COLEÇÃO **ENSINO DE CIÊNCIAS**

Pesquisas no Ensino de Ciências: reflexões sobre currículo e formação de professores

Eduarda da Silva Lopes
Rosemar Ayres dos Santos
Sandra Maria Wirzbicki
Organizadoras

SUMÁRIO

PREFÁCIO

Sinto-me lisonjeado pelo convite para prefaciar esta obra e, ao mesmo tempo, surpreso pela escolha das organizadoras, uma vez que não sou um especialista no campo de ensino de ciências. No entanto, agrego o coletivo do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFFS, como orientador e pesquisador. Tendo realizado graduação e pós-graduação na área da Educação, o meu olhar não procura uma linha específica da formação, mas partilha da multiplicidade das linhas, do olhar perspectivista sobre o objeto de pesquisa. Talvez, por isso, por tantos anos, encontre-me fascinado pelos estudos pós-críticos em ensino e currículo. E, claro, essa não é a única tendência do livro, ela é apenas uma entre outras apresentadas. Passado o momento de autoexplicação, devo honrar o compromisso e a dignidade do convite.

Antes de tudo, há de se destacar o compromisso coletivo da obra, aliando grupos de pesquisa, linhas e, consequentemente, sujeitos pesquisadores (profissionais e cursistas de pós-graduação). Essa forma de trabalhar com os produtos das pesquisas faz com que a obra concilie diversas vozes, sentidos, matérias, mantendo o delineamento da pesquisa maior (Ensino de Ciências). Ela também apresenta, no conjunto de suas temáticas, conceitos, problemas, pesquisas contemporâneas que põem em evidência a preocupação de cada autor em expor ao público mais amplo a compreensão de seu trabalho. Nesse sentido, há o esforço da comunicação, a vontade de divulgar textos inéditos a fim de que possam alcançar outros espaços, outros públicos leitores. Assim, esta obra reúne diferentes cores para matizar um tecido multicor que constitui o conjunto dos capítulos.

Porém, cada capítulo carrega a sua cor, quiçá determinada bandeira na defesa do ensino, do currículo e da formação de professores. A avaliação de pareceristas *ad hoc* das áreas de ensino e educação corroboram a qualidade das produções. Além disso, o processo que conduziu tais pesquisas é fruto de projetos institucionalizados na Universidade Federal da Fronteira Sul e, portanto, também aprovados em instâncias de regulação da pesquisa.

Outro ponto que merece destaque: o trabalho dedicado e atencioso das organizadoras. Elas são professoras, pesquisadoras, ou seja, profissionais que exercem com zelo o seu trabalho, porque sabem da importância de conduzir um processo coletivo como este livro. Com muitos esforços, procuram dar vida a um conjunto de textos que se configura com nova roupagem, enriquecido por suas minúcias. Desde a organização dos textos em seções específicas até a interlocução com o conjunto de pesquisadores, posso assegurar que tudo foi feito com o máximo cuidado. Esse cuidado transparece quando percebemos que o diálogo entre os autores permanece como uma tônica do trabalho, construindo pontes entre a pesquisa e a educação básica.

Portanto, amigo leitor, não se sinta acanhado ao percorrer essas páginas; ao contrário, sinta-se como um passageiro que embarca num voo pelo conhecimento humano, que sabemos ser a mais fascinante das viagens.

Prof. Dr. Deniz Alcione Nicolay
Professor permanente do PPGEC/UFFS

APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO ENSINO DE CIÊNCIAS

A Educação em Ciências é uma área de pesquisa e atuação em constante expansão no Brasil, tanto no que se refere à formação de novos pesquisadores como em relação a sua produção científica. Assim, tentando garantir espaços para sistematização qualificada de resultados de pesquisa, reflexões sobre a ação docente, bem como aprendizagens advindas de experiências a serem compartilhadas, o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFFS (PPGEC/UFFS) e o Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) ensejaram a criação da Coleção Ensino de Ciências.

A fim de facilitar a formação de novos professores e pesquisadores na área, bem como disseminar o conhecimento produzido pelas universidades, institutos de pesquisa e escolas, possibilitamos a edição de livros nas subáreas de Ensino de: Ciências, Biologia, Física, Química e Saúde. A coleção, que se constitui de oito volumes, também prioriza trabalhos como coletâneas que envolvam diferentes regiões do Brasil e Instituições do exterior.

Outras discussões também são acolhidas, como História e Epistemologia da Ciência, Didática, Políticas Públicas, Currículo, Tecnologias da Comunicação e Informação, Educação Ambiental, Educação no Campo, Educação Indígena, Divulgação Científica, Pensamento Crítico, Experimentação, Linguagem, Temas Transversais, Educação sexual, Temas contemporâneos da Educação, Práticas de Ensino e Estágio Supervisionado, entre outras, sempre mantendo relação direta com o Ensino de Ciências.

Visando contribuir com a divulgação científica, ampla apresentação e discussão de referenciais, currículos, políticas públicas e práticas de Ensino em Ciências, pautamos o escopo desta coleção em textos que guardam profunda e profícua relação da área com a formação inicial e continuada de professores.

Roque Ismael da Costa Güllich,
Rosangela Inês Matos Uhmann e Rosemar Ayres dos Santos
(Organizadores da Coleção Ensino de Ciências)

APRESENTAÇÃO

Esta obra representa o envolvimento de estudos resultantes de movimentos formativos que se disseminam em meio ao nosso coletivo de professores e mestrandos que formam o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *Campus* Cerro Largo, no Rio Grande do Sul. Os capítulos são decorrentes de pesquisas na área do Ensino de Ciências emergentes de vários grupos nos quais estamos articulados: Grupo de Estudos e Pesquisa no Ensino de Ciências (GEPECIEM), Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências Naturais (GPECieN), Grupo de Investigações em Ciência, Educação e Tecnologia (GICET), Grupo de Pesquisa em Filosofia, Literatura e Artes na Educação (GPHILIA), Grupo de Estudos e Pesquisa em Políticas Educacionais e Práticas Pedagógicas (GEPPEPP) da UFFS, como também os Ciclos Formativos para o Ensino de Ciências e Matemática que consiste de um curso de extensão, realizado desde 2010 na UFFS *Campus* Cerro Largo (RS), com encontros que sistematizam processos de formação e têm como público alvo, professores em formação inicial e continuada.

No ano de 2020, publicamos o livro "Interfaces no Ensino de Ciências", que abrange pesquisas da primeira turma do Mestrado acadêmico em Ensino de Ciências (PPGEC), reunindo capítulos distribuídos na primeira seção "Formação de professores e práticas pedagógicas" e segunda seção "Políticas educacionais e currículo". Neste livro, seguimos a mesma linha de raciocínio, organizando-o da seguinte forma: na primeira seção, "Políticas Educacionais e Currículo", apresentam-se sete capítulos referentes às pesquisas desenvolvidas ao longo das dissertações construídas por esses mestrandos da segunda turma do PPGEC e linha de pesquisa 1, focando em processos que possibilitam um avanço acerca das perspectivas educacionais e curriculares. Considerando as reflexões alicerçadas no contexto da Educação Básica, Fabiane Habowski e Fabiane de Andrade Leite propõem, no primeiro capítulo, intitulado "Reflexões acerca do novo Ensino Médio no Brasil e área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias", discussões

alicerçadas no contexto de estudos das políticas educacionais no Brasil, com o objetivo central de compreender o processo de construção da política curricular de Ensino Médio (EM), com foco na implementação do Novo EM no Rio Grande do Sul.

Com discussões acerca do início da vida escolar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no capítulo dois – Alfabetização Científico-Tecnológica e abordagem temática no Ensino de Ciências nos anos iniciais –, Sandra Fabiane Kleszta e Rosemar Ayres dos Santos buscam, por meio da pesquisa, compreender o que é currículo (de Ciências), bem como as configurações curriculares que contemplem a Abordagem Temática e a Abordagem Científico-Tecnológica no ensino de Ciências para os Anos Iniciais. São investigados teses e dissertações, livros didáticos, publicações em eventos, periódicos e a Base Nacional Comum Curricular.

O capítulo três, intitulado "A Experimentação em currículos de formação de professores da área de Ciências da Natureza", de Eduarda da Silva Lopes, Fabiane de Andrade Leite e Erica do Espirito Santo Hermel, contextualiza as discussões no contexto curricular de formação inicial de professores, dando ênfase para outras pesquisas que direcionaram o caminho da dissertação em construção e que enfatizam perspectivas acerca da experimentação e do currículo de formação.

No contexto da Educação Básica e das questões curriculares que por ali permeiam, Kely Cristina Gambin, Neusa John Scheid e Fabiane de Andrade Leite apresentam o quarto capítulo, intitulado "O Ensino de Genética nos livros didáticos brasileiros: aproximações e distanciamentos com documentos oficiais". Ele inicia com a apresentação do percurso histórico da inserção de conceitos de Genética no currículo escolar, seguido de uma análise de livros didáticos de Biologia, buscando verificar se os conceitos de Genética estão em consonância com os documentos oficiais (BNCC, DCNEB, PCNEM e PCN+).

Avançando em discussões que permeiam perspectivas pós-críticas de currículo alicerçadas em discussões sobre corpo, gênero e sexualidade, Tainá Griep Maroon e Neusete Machado Rigo trazem, no quinto capítulo – Análise Discursiva sobre Corpo, Gênero e Sexualidade em livros didáticos de Ciências –, uma problematização da abordagem do corpo humano, para analisar quais discursos sobre o corpo estão presentes nos livros didáticos de Ciências e que identidades e subjetividades estão sendo produzidas a partir deles.

Nessa mesma linha, Andressa Camões Hilgert de Oliveira e Deniz Alcione Nicolay apresentam o sexto capítulo intitulado "Dispositivo de sexualidade, ensino e currículo: análise dos PPCs dos cursos de licenciatura em Ciências da UFFS", apropriando-se de questões foucaultianas e tendências que retratam as questões de corpo e sexualidade de maneira multidisciplinar e transdisciplinar, em especial, em contexto de Ensino Superior, convidando aos leitores para um processo de mobilização e avanço em pesquisas futuras.

Para finalizar a seção I, no capítulo intitulado "Um olhar para a avaliação da aprendizagem na BNCC de fundamental importância para o Ensino de Ciências", as autoras – Eliane Weiss Krüger e Rosangela Inês Matos Uhmann – chamam o leitor para uma discussão acerca dos processos avaliativos presentes dentro da Educação Básica, considerando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como principal objeto de investigação capaz de identificar de que forma a avaliação está presente dentro da sala de aula.

A segunda seção – Formação de professores e práticas pedagógicas – também apresenta sete capítulos distribuídos entre os mestrandos e que se reportam, principalmente, a discussões acerca do processo de desenvolvimento profissional docente, no que tange à formação inicial e continuada. Abrimos as discussões com o capítulo de Daniele Bremm e Roque Güllich, intitulado "O papel da sistematização de experiências no processo de Investigação-Formação-Ação de professores de Ciências", voltado para a compreensão da dinâmica dos processos de formação continuada de professores de Ciências, com o objetivo de conceitualizar e compreender o papel desempenhado pelo processo de Sistematização de Experiências em um contexto situado de formação de professores de Ciências que desenvolvem a Investigação-Formação-Ação (IFA).

O nono capítulo também apresenta a IFA como perspectiva primordial para desencadear outros processos. De autoria de Débora Kélli Freitas de Melo e Judite Scherer Wenzel, tem por título O processo de Investigação-Ação no planejamento e organização de encontros de formação continuada, reportando-se a compreensões acerca do movimento formativo que foi vivenciado com um grupo de formação com professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os encontros tinham como intencionalidade possibilitar compreensões acerca da inserção do Ensino de Ciências por Investigação nas práticas pedagógicas e ocorreram de acordo com os pressupostos do modelo de IFA e do modelo Investigação-Formação-Ação em Ensino de Ciências (IFAEC).

Reflexões acerca do Ensino de Ciências na formação continuada de professores da educação infantil por meio da Investigação-Formação-Ação, de Rosanara Bourscheid e Judite Scherer Wenzel, compõe o décimo capítulo, o qual apresenta como temática a formação continuada de professores da Educação Infantil com atenção para o Ensino de Ciências. Para a obtenção dos dados foi realizada uma revisão de caráter qualitativo do tipo bibliográfico e de acompanhamento de um grupo de formação continuada, que foi organizado por meio de estudos teóricos e reflexão acerca da prática do Ensino de Ciências, tendo como aporte o movimento formativo da Investigação-Formação-Ação.

O décimo primeiro capítulo, de Adriane Kis Schultz e Danusa de Lara Bonotto, intitulado A alfabetização científica na voz de professores dos anos iniciais, discute aspectos relacionados ao planejamento do professor dos Anos Iniciais à luz do ensino de Ciências e da Alfabetização Científica (AC) a partir de entrevista realizada com três professoras, com enfoque para recursos e estratégias, elementos da AC para a formação cidadã do aluno e compreensão dos conhecimentos científicos, bem como, o olhar das professoras em relação à formação continuada.

Daiane Kist e Sinara München apresentam o décimo segundo capítulo, cujo título é "A Educação CTS na prática docente: compreensões de professores de Ciências". As autoras objetivam investigar e analisar as compreensões de professores de Ciências sobre a Educação CTS e suas possibilidades na prática docente, visando fornecer subsídios para o desenvolvimento da escrita sobre a temática em questão e demonstrar aspectos relevantes sobre a prática e a intencionalidade da inserção dos pressupostos da Educação CTS no processo de ensino e aprendizagem.

Ainda nessa linha de conceitos científicos, as autoras Daniela Silva de Lourenço e Sandra Maria Wirzbicki propõem o décimo terceiro capítulo intitulado "O potencial das interações e mediações dos professores no ensino e na aprendizagem de conceitos científicos em Biologia". As autoras buscam investigar, a partir dos pressupostos da teoria Histórico-Cultural, a influência das interações e mediações do professor na significação de conceitos científicos sobre Virologia, com estudantes do Ensino Médio de uma escola pública da região noroeste do Rio Grande do Sul.

Rosa Maria Zorzan de Paula e Eliane Gonçalves dos Santos fecham a segunda seção com o décimo quarto capítulo que tem por título "Práticas pedagógicas em educação permanente em saúde: novos caminhos, novas possibilidades",

direcionando as discussões para as necessidades das equipes hospitalares para a qualificação do trabalho e atendimento profissional, no que concerne considerar o Ensino de Ciências fortemente articulado às discussões.

Nesse sentido, apostamos nesse enredo textual que configura a compilação de todos os capítulos e que caracteriza o coletivo PPGEC como um grupo diverso e abrangente. Deixamos, por fim, nossos agradecimentos aos mestrandos do programa, à Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo e, sobretudo, aos orientadores que conduziram as pesquisas, abrindo caminhos para que as escritas fossem possíveis. Portanto, apresentamos esta obra à comunidade de pesquisadores e demais interessados e esperamos possibilitar ampliações acerca de conceitos que permeiam o Ensino de Ciências a partir de suas pesquisas aqui apresentadas.

Sem delongas, convidamos a todos para a leitura de forma crítica e pontual, considerando o momento adverso enfrentado pela pandemia da covid-19, o qual fez com que muitas pesquisas mudassem seus rumos, mas não perdessem sua essência.

Eduarda da Silva Lopes
Rosemar Ayres dos Santos
Sandra Maria Wirzbicki

SEÇÃO I
POLÍTICAS EDUCACIONAIS E CURRÍCULO

CAPÍTULO I – REFLEXÕES ACERCA DO NOVO ENSINO MÉDIO NO BRASIL E A ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Fabiane Habowski
Fabiane de Andrade Leite

1 INTRODUÇÃO

A escrita que apresentamos neste texto está alicerçada no contexto de estudos das políticas educacionais no Brasil, tendo como objeto central o Ensino Médio (EM). Destacamos que a temática tem sido recorrente em discussões que buscam qualificar os processos de ensino e de aprendizagem, considerando o elevado número de propostas de reformas curriculares nessa etapa de ensino ao longo dos últimos anos. Desse modo, neste capítulo, discorremos acerca dos resultados já identificados em uma pesquisa de mestrado acadêmico que está em andamento. O estudo tem como objetivo central compreender o processo de construção da política curricular de EM no Brasil, com foco na implementação do Novo EM no Rio Grande do Sul (RS).

Entendemos que a preocupação com a temática Política Educacional "[...] pode alimentar positivamente um processo dialético, quando se procura articular a percepção da realidade social a partir do estudo científico dos problemas envolvidos na questão educacional e as políticas públicas concernentes" (SANTOS; AZEVEDO, 2009, p. 543). Ainda, as autoras salientam que o campo da pesquisa em política educacional está marcado por escolhas

e ordenações, que configuram a existência e as formas de organização de um campo de pesquisa.

Nesse sentido, temos observado que na história do Brasil, no que se refere ao EM, deixa lacunas, considerando a falta de clareza ou definição no papel dessa etapa de ensino na formação do jovem brasileiro. Kuenzer ressalta:

> [...] a história do Ensino Médio no Brasil revela as dificuldades típicas de um nível de ensino que, por ser intermediário, precisa dar respostas à ambiguidade gerada pela necessidade de ser ao mesmo tempo, terminal e propedêutico. Embora tendo na dualidade estrutural a sua categoria fundante, as diversas concepções que vão se sucedendo ao longo do tempo, refletem a correlação de funções dominantes em cada época, a partir da etapa de desenvolvimento das forças produtivas (2000, p. 13).

Após a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9394/1996, reformas nesta etapa de ensino foram bem evidenciadas. Apontamos o EM Integrado (Decreto n. 5.154/2004), o EM Inovador (ProEMI), de 2009 a 2011, o EM Politécnico, no Rio Grande do Sul, de 2011 a 2014, e, atualmente, o Novo EM (Lei n. 13.415/2017). Nas últimas duas décadas, essa etapa da Educação Básica (EB) tem estado em foco no debate acadêmico e na sociedade em geral, seja pelas mudanças legais nesse período, pela sua expansão, pelo seu caráter de terminalidade e de continuidade ou não à Educação Superior.

Assim, neste contexto de mudanças, o sistema de ensino brasileiro propôs, no ano de 2017, mais uma reforma para o EM que foi encaminhada, inicialmente, ao Congresso Nacional, sob Medida Provisória n. 746/2016 e regulamentada pela Lei n. 13.415/2017. A reforma trouxe alterações na organização do EM até então realizada nas escolas públicas no Brasil com a implantação de um currículo flexível, composto por uma etapa geral com carga horária de 1.800 horas, que deve responder à Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (BNCCEM) e, o restante, 1200 horas, distribuídas por cinco itinerários formativos, a serem quatro implantados de acordo com a disponibilidade orçamentária das unidades escolares e de sua infraestrutura (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Quanto aos itinerários formativos, segundo a Lei n. 13.415/2017, o estudante poderá escolher em qual área do conhecimento poderá se aprofundar, dentro

de cinco possibilidades: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e Formação Técnica e Profissional. Importante destacar que as redes têm autonomia para definir a escolha dos itinerários oferecidos, considerando suas particularidades e os anseios dos professores e estudantes (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Posto isso, a escola pública possui um papel importante, pois tem como função, proporcionar aos alunos a articulação com os problemas e anseios de uma sociedade em constante evolução e, por conseguinte, favorecer que o aluno se reconheça como um agente participante e transformador da realidade. Assim, frisamos Kuenzer (2002) quando menciona:

> [...] a escola pública de Ensino Médio só será efetivamente democrática quando seu projeto pedagógico, sem pretender ingenuamente ser compensatório, propiciar as necessárias mediações para que os menos favorecidos estejam em condições de identificar, compreender e buscar suprir, ao longo de sua vida, suas necessidades com relação à participação na produção científica, tecnológica e cultural (2002, p. 43).

Em relação à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), sua formação no Brasil é recente e a denominação, abrangendo as disciplinas de Química, Física, Biologia e Matemática, passou a ser usada em 1998, por meio da promulgação das Diretrizes Curriculares Nacional para o Ensino Médio (DCN-EM), seguidas dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCN-EM) (1999) e das Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio (OCN-EM) (2006). Em 2009, constou na Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), porém, nesse documento, a Matemática passou a fazer parte de uma nova área de conhecimento, permanecendo a CNT constituída pelas disciplinas de Química, Física e Biologia (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Por conseguinte, os estudos na área de CNT proporcionam ao aluno essa percepção, ao passo que desenvolvem, também, a curiosidade, a análise crítica e reflexiva, a argumentação, a ética e a responsabilidade consigo mesmo, com os outros e com a natureza. Tomando o desenvolvimento desses princípios como base nos processos de ensino e de aprendizagem da área, o aluno poderá apropriar-se — ao longo do EM — das linguagens específicas das Ciências, por meio

da interlocução destas com a linguagem cotidiana, com os saberes populares, com as demandas de suas comunidades e com os avanços tecnológicos (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Entendemos que o professor, em especial da área de CNT, pode construir e reconstruir, permanentemente, a prática e, com isso, assumir a função de construtor de currículo e contribuir com a construção de políticas curriculares. Conforme Lopes (2004), as políticas curriculares não se resumem apenas aos documentos escritos, contudo incluem os processos de planejamento, vivenciados e reconstruídos em múltiplos espaços e por múltiplos sujeitos no corpo social da educação. São produções para além das instâncias governamentais. Isso não significa, entretanto, desconsiderar o poder privilegiado que a esfera de governo possui na produção de sentidos nas políticas, mas considerar que as práticas e propostas desenvolvidas nas escolas também são produtoras de sentidos para as políticas curriculares.

Identificamos, então, que compreensões equivocadas relativas ao processo educacional, podem se configurar como barreiras na construção curricular na escola. Sendo assim, com essa nova realidade de EM sendo implantada no Brasil, ressaltamos que pesquisar e refletir sobre políticas educacionais é urgente e desafiador, pois, na medida em que vivenciamos diferentes contextos escolares, suscitam inquietações em relação às compreensões subjetivas de currículo.

Sob essas perspectivas, apresentamos nossas inquietações quanto as novas políticas curriculares propostas nas escolas de Educação Básica. Como professoras em atividade em escola pública por muitos anos, tivemos a oportunidade de vivenciar muitas reformas curriculares, tais como: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica, a Base Nacional Comum Curricular, a Implantação do EM Politécnico no Rio Grande do Sul e, agora, o Novo EM.

Considerando de forma especial o ensino na área de CNT, nos deparamos com docentes do EM que apresentam formação específica em suas áreas de atuação, porém, em relação ao processo de construção de políticas curriculares, não ostentam muitos conhecimentos e vivências. Portanto, considera-se de fundamental importância investigar: que sentidos são expressos nos discursos que constituem a construção de políticas curriculares para o Ensino Médio no Brasil?

2 CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO

O estudo aqui apresentado se caracteriza como de natureza qualitativa, conforme proposto por Lüdke e André (2001), tendo em vista o interesse em analisar o percurso formativo das professoras-coordenadoras do EM e as compreensões das professoras da área de CNT acerca das políticas curriculares com foco no Novo EM. Para tanto, o estudo foi realizado em três etapas: pesquisa bibliográfica, documental e empírica.

Para tanto, na primeira etapa, realizou-se a revisão de literatura em trabalhos acadêmicos brasileiros disponíveis em meio eletrônico, na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologias (IBICT), em que se buscou selecionar os trabalhos que tratavam, em um primeiro momento, da temática "Política Educacional" e, em seguida, foco do nosso estudo, sobre o "Ensino Médio". Na sequência, realizou-se o estudo documental em decretos e leis do tipo historiográfico sobre o EM, com dados a partir da Reforma Francisco Campos (1931) até a legislação que propõe o Novo EM, lei n. 13.415/2017.

A etapa empírica foi realizada a partir do encaminhamento de convite às coordenadoras e professoras da área de CNT, das dez escolas piloto da 14.ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) – Santo Ângelo (RS), que participaram de formações, no ano de 2019, e da implementação do Novo EM, em 2020. Para a realização das entrevistas, o projeto de pesquisa foi encaminhado para apreciação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), tendo sido aprovado por meio do Parecer n. 4.129.090, de 02 de julho de 2020.

As entrevistas foram realizadas de forma *on-line*, por meio de um diálogo entre pesquisadora e participantes, orientado por questões preestabelecidas. As perguntas realizadas tinham como foco as formações proporcionadas acerca do Novo EM entendimentos sobre a função do EM na formação do sujeito, compreensões da construção desta nova política educacional, preparação do educandário para implantação e implementação, análise desta nova proposta e a trajetória e as compreensões dos itinerários formativos.

Os resultados foram produzidos com base na análise de conteúdo de Bardin (2011), a partir das etapas de organização, codificação, categorização e inferências. Na etapa da organização, a análise de conteúdo se estrutura fundamentalmente

em três fases distintas, sendo elas a "pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação" (BARDIN, 2011, p. 124), conforme descrito na sequência. Para que fosse possível estruturar e refletir sobre o percurso da pesquisa, apresentaremos algumas reflexões já identificadas.

3 REFLEXÕES A RESPEITO DOS RESULTADOS

No primeiro momento, para compor a pesquisa, foram considerados estudos já realizados no âmbito acadêmico que tratavam da política educacional. Assim, foi realizado um estudo detalhado na BDTD, que é um espaço de busca, no qual são disponibilizados trabalhos completos de teses e dissertações defendidas em instituições de ensino e pesquisa do Brasil.

A busca foi realizada utilizando o descritor "Política Educacional", na qual foram identificados 850 trabalhos, divididos entre 252 teses e 598 dissertações. Logo após, foram selecionados os trabalhos que tratavam da temática "Ensino Médio", sendo que identificamos nove teses e treze dissertações, delimitados no período de 2009-2019, sendo que no período anterior a 2009 não foram encontrados trabalhos. Cabe destacar que o levantamento dos dados foi realizado no período de março e abril de 2020.

Em seguida, partimos para a exploração do material com enfoques e propósitos relativos ao EM, com o olhar aos elementos que contribuem para o processo do mapeamento dos estudos. Sob essa perspectiva, buscamos nos trabalhos aspectos que caracterizavam entendimentos relacionados às políticas educacionais curriculares para o EM no Brasil. Nesse processo, definimos cinco categorias que são: i) apresentam contradições entre o que é realizado e o que está escrito nas políticas educacionais; ii) reforçam um ensino dicotomizado; iii) representam interesses econômicos e exigências do mercado; iv) promover práticas inovadoras; e v) constituem-se como bem avaliadas, porém com implicações para o contexto.

Nossos pareceres acerca das políticas educacionais curriculares vão ao encontro do que é proposto por Lopes (2004; 2005). Dessa forma, utilizamos no processo de análise, entendimentos de que tais políticas não "se resumem apenas aos documentos escritos, mas incluem os processos de planejamento, vivenciados e reconstruídos em múltiplos espaços e por múltiplos sujeitos no corpo social

da educação" (LOPES, 2004, p. 111). Na sequência, foi realizado um estudo historiográfico utilizando decretos e leis que tratavam da política educacional do EM, em que consideramos o período da Reforma Francisco Campos (1931) até a atual reforma, intitulada Novo EM.

Ao longo das décadas que se passaram, vários foram os caminhos percorridos e muitas políticas e legislações foram propostas e instituídas, entretanto, ainda nos questionamos: teria essa etapa de ensino o papel de formar seus estudantes para o acesso ao ensino superior? Ou será que seria a formação para o mundo do trabalho? Esta indagação vem ao encontro do pensamento de Krawczyk (2011, p. 755), quando afirma: "na verdade o ensino médio nunca teve uma identidade muito clara, que não fosse o trampolim para a universidade ou a formação profissional". Essas dúvidas são colocadas ao longo de todas as reformas propostas pelos governantes para esta modalidade de ensino. Mas, tudo isso só demonstra o quanto o EM é dotado de um conjunto de complexidades, que vão da sua concepção às suas finalidades, permitindo-nos afirmar que esta etapa da EB necessita de muita atenção do poder público.

As discussões marcam nossos entendimentos acerca dos processos de construção e implementação de políticas curriculares no Brasil. Salientamos que, ao longo dos últimos vinte anos, as propostas de mudanças no currículo da EB e dos currículos de formação de professores intensificaram-se e, com isso, novas perspectivas relativas às políticas curriculares têm estado mais presentes nas discussões. Segundo Lopes (2019, p. 65), "todas as propostas curriculares, [...], são textos políticos, tentativas de representação de uma dada política, produzidos por práticas discursivas nas quais nós também nos inserimos".

Corroboramos a compreensão de Lopes (2004), ao afirmar que "toda política curricular é, assim, uma política de constituição do conhecimento escolar: um conhecimento construído simultaneamente para a escola (em ações externas à escola) e pela escola (em suas práticas institucionais cotidianas)" (LOPES, 2004, p. 111). Nesse sentido, destacamos no percurso da nossa pesquisa, os discursos de três professoras/coordenadoras do EM das escolas-piloto de abrangência da 14.ª CRE – Santo Ângelo (RS), que participaram do processo formativo de implantação desta política. Evidenciamos as compreensões situadas no contexto da prática da política educacional. Assim, no que se refere ao estudo das políticas educacionais, ressaltamos Ball (1992), que propõe os Ciclos de Políticas produzidos por discursos característicos de situações diferentes. Para o autor, as políticas

são construídas e não, meramente, implementadas, mas colocadas em prática, interpretadas, traduzidas e materializadas de diferentes maneiras, mediadas pelos sujeitos nos diferentes cenários em que atuam.

Entre os contextos propostos por Ball (1992), temos o contexto da prática que, conforme Mainardes (2006, p. 53), "é onde a política está sujeita à interpretação e recriação e produz efeitos e consequências que podem representar mudanças e transformações significativas na política original". E é nesse contexto que buscamos analisar compreensões de professoras que participaram do processo de implantação do Novo EM.

Sob essa perspectiva, analisamos as falas e identificamos marcas que se aproximaram de categorias já identificadas em estudo bibliográfico realizado (HABOWSKI; LEITE, 2020). Algumas professoras, de forma mais recorrente nas falas, acentuam as compreensões que prevalecem acerca da nova política do EM. Reforçamos, então, a observação de compreensões que destacam a presença de contradições entre o que é realizado e o que está proposto na política do EM, corroboram o discurso de um ensino dicotomizado, indicam a presença de interesses econômicos e exigências do mercado, evidenciam práticas inovadoras em sala de aula e entendem as políticas como eficazes, porém com implicações para o contexto.

Buscando analisar discursos de professores da área de CNT, realizamos, também, entrevistas com três professoras pertencentes às escolas-piloto de abrangência da 14.ª CRE – Santo Ângelo (RS). Nos diálogos obtidos, a partir de uma entrevista individual realizada, observamos que as falas se aproximam de entendimentos de discursos híbridos sobre os processos de construção de políticas curriculares no Brasil. Dentre as perspectivas, defendemos a ideia de recontextualização de discursos proposta por Lopes (2005, 2019).

Por conseguinte, os discursos das professoras da área de CNT constituem-se de compreensões híbridas, pois, uma vez que são situadas, são postas a outras relações de poder que perpassam as instituições educativas. Sob essa perspectiva, analisamos as falas e identificamos marcas que possibilitam evidenciar o discurso híbrido produzido acerca da política curricular do Novo EM, a partir do processo de implementação da proposta no RS em um contexto regional.

Os sentidos expressos pelas professoras da área de CNT se aproximaram de duas categorias já identificadas em estudo bibliográfico realizado (HABOWSKI; LEITE, 2020), sendo elas: *bem avaliadas, porém com implicações para o contexto*,

com o sentido caracterizado pelos processos de ensinar, ou seja, que envolvem a política como elemento que desacomoda o trabalho docente; e *política como possibilidade de realização de práticas inovadoras*, que expressam aspectos relacionados à aprendizagem dos alunos e, assim, as definimos como possibilidade de inovar a formação do jovem.

Dessa maneira, entendemos que a política educacional é constituída por um complexo conjunto de articulação entre os atores envolvidos, por isso frisamos a importância em analisar as percepções dos docentes quanto à construção das políticas educacionais curriculares relativos ao EM, pois entendemos que são os protagonistas deste processo e que, com isso, podem contribuir para mudanças significativas nessa etapa de ensino.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa realizada, destacamos que as políticas educacionais curriculares para o EM no Brasil apresentam distintas reflexões que abarcam perspectivas de desafios a serem superados no processo de construção, assim como perspectivas de possibilidades que acenam para a inovação no ensino.

A retrospectiva nos permitiu compreender que muitas das reformas educacionais para o EM foram direcionadas para o atendimento às necessidades impostas pelo contexto econômico e muitas foram as discussões para a articulação da formação propedêutica com a formação profissional.

Entretanto, devido às várias reformas no EM brasileiro, podemos afirmar que esta etapa de ensino ainda sofre com o conjunto de problemas que foram se acumulando sem a devida resolução. Hoje, com a atual reforma do EM, pode-se dizer que ela tem a difícil missão de preparar os jovens para a vida, a partir do seu projeto de vida.

Assim, reforçamos a importância em analisar compreensões sobre as políticas educacionais curriculares acerca do EM, em especial dos professores, pois entendemos que são os protagonistas do processo de construção das políticas no contexto escolar e, com isso, podem contribuir para mudanças significativas nessa etapa de ensino.

Portanto, compreender políticas é compreender discursos que compõe os mais variados contextos que abarcam as políticas educacionais de currículo, como

também é perceptível que reformular o currículo, as metodologias e objetivos é, de certa forma, desafiador, principalmente quando se pensa em uma formação integral, que pode ser proporcionada aos milhões de jovens brasileiros, superando a dualidade e as várias formas de desigualdades presentes no contexto escolar brasileiro.

REFERÊNCIAS

BALL, S. J.; MAGUIRE, M.; BRAUN, A. **Como as escolas fazem as políticas**: atuação em escolas secundárias. Ponta Grossa: UEPG, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edição 70, 2011.

HABOWSKI, F.; LEITE, F. A. Políticas Curriculares para o Ensino Médio no Brasil: compreensões propostas em estudos acadêmicos. **Cadernos de Pesquisa**, 2020.

KRAWCZYK, N. Reflexão sobre alguns desafios do Ensino Médio hoje. **Cadernos de Pesquisa,** set.-dez., 2011.

KUENZER. A. Z. Educação, linguagens e tecnologias: as mudanças no mundo do trabalho e as relações com o conhecimento e método. *In:* CANDAU, Vera Maria (org.). **Cultura, linguagem e subjetividade no ensinar e aprender**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

KUENZER, A. Z. **Ensino médio***:* construindo uma proposta para os que vivem do trabalho. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LOPES, A. C. Políticas curriculares: continuidade ou mudança de rumos? **Revista Brasileira de Educação**, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), n. 26, p. 109-183, maio-ago. 2004.

LOPES, A. C. Recontextualização e Hibridismo. **Currículo sem fronteiras**, v. 5, n. 2, p. 50-64, 2005.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.

MAINARDES, J. Abordagem do ciclo de políticas: uma contribuição para a análise de políticas educacionais. **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 27, n. 94, p. 47- 69, jan.-abr. 2006.

MAINARDES, J.; TELLO, M.S.F**. Análise de políticas**: fundamento e principais debates teórico-metodológicos. *In:* BALL, Stephen; MAINARDES, Jefferson (org.). **Políticas educacionais:** questões e dilemas. São Paulo: Cortez, 2011. p. 143-172.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual de Educação - SEDUC-RS. **Referencial Curricular Gaúcho**. 2020. Disponível em: http://curriculo.educacao.rs.gov.br/. Acesso em: 23 jan. 2021.

SANTOS, A. L. F.; AZEVEDO, J. M. L. de. A pós-graduação no Brasil, a pesquisa em educação e os estudos sobre a política educacional: os contornos da constituição de um campo acadêmico. **Revista Brasileira de Educação**, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), n. 30, p. 534-550, set.-dez. 2009.

CAPÍTULO II – ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA E ABORDAGEM TEMÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Sandra Fabiane Kleszta
Rosemar Ayres dos Santos

1 INÍCIO DA CAMINHADA

O desenvolvimento da ciência-tecnologia está cada vez mais acelerado, ocasionando, na mesma velocidade, modificações em nossa sociedade, refletindo em mudanças econômicas, políticas, culturais, de valores, entre outras. Entretanto, não significa que, com esse maior desenvolvimento, haja uma maior participação de diferentes atores sociais em processos decisórios que envolvam a ciência-tecnologia, nem que haja uma cultura de participação social nas tomadas de decisão. Para que isso realmente ocorra, tornam-se importantes também as mudanças no campo educacional, buscando uma maior Alfabetização Científico-Tecnológica desde o início da vida escolar nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Considerando esse contexto, apresentamos, neste capítulo, a partir da pesquisa desenvolvida no Mestrado em Ensino de Ciências, a Alfabetização Científico-Tecnológica e a abordagem temática como possibilidades para uma configuração curricular no ensino de Ciências dos Anos Iniciais. A pesquisa está balizada nos pressupostos freirianos (FREIRE, 1992; 2005) e produções do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) (AULER, 2002; 2003; AULER; DELIZOICOV, 2006; ROSA, STRIEDER, 2018; SANTOS, 2012; 2016; SANTOS; AULER, 2019a; SANTOS; AULER, 2019b; SANTOS; MORTIMER, 2000). Dessa forma, partimos

da indagação trazida por Ferrão e Auler (2012) sobre "o que ensinar?" e "por que ensinar?". Esse encaminhamento rompe com o denominado currículo tradicional em que, segundo os autores, sua preocupação é apenas em "como ensinar".

Ao voltarmos nossa atenção para "o que e "por que ensinar?", estaremos permitindo ao educando um possível protagonismo estudantil, possibilitando uma capacitação para a tomada de decisões, a participação e a transformação da sociedade por ele vivida. Pensar em "por que ensinar" nos dá a dimensão de que é necessário pensar no agora, no exercício da cidadania hoje, ao contrário do ensino propedêutico que desconsidera o presente para pensar apenas no ensino preparatório para o futuro, seja para o vestibular/ENEM ou na formação para o mercado de trabalho ou outra probabilidade para o "depois de amanhã".

Aproximando a temática em voga, a direcionamos para o ensino de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Pensar a Alfabetização Científico-Tecnológica e a abordagem temática desde a mais tenra idade, leva-nos a pensar em duas questões centrais: por que ensinar e por que aprender Ciências? Como possíveis respostas, encontramos, apoiadas em Auler (2002) e Santos (2012, 2016), a superação do modelo de decisões tecnocráticas, a superação do ensino propedêutico e o ensino meramente disciplinar.

Com esse intuito, deve-se ensinar a partir de temas do contexto do educando, não na perspectiva de "depositar" conteúdos, conforme a educação bancária referida por Freire (2005), mas na perspectiva da compreensão das temáticas locais, significativas, que possuem um potencial transformador. Afinal, "ensinamos nós a biologia, a química, a física, a matemática, ou ensinamos os jovens a desenvolver-se no mundo?" (FOUREZ *et al.*, 1999, p. 47).

Ao desenvolver-se no mundo, o educando estará exercendo o seu papel de cidadão como participante ativo na sociedade. Para ele, não será mais possível aceitar que as decisões sejam tecnocráticas, pois estará inserido neste processo, possibilitando as tomadas de decisões de ordem democráticas. No que diz respeito ao currículo e suas possíveis configurações, Santos e Mortimer (2000, p. 157) questionam que não basta apenas inserir temas sociais no currículo, se a prática e as concepções de sala de aula permanecerem as mesmas. Assim, há a necessidade de "[...] currículos estruturados em torno de temas, de problemas reais, marcados pela componente científico-tecnológica, pertencentes ao contexto vivencial da comunidade dos estudantes" (SANTOS; AULER, 2019a, p. 416).

Desse modo, no intuito de compreender e sinalizar possibilidades desses currículos existirem/serem praticados de fato, investigamos e apresentamos neste capítulo as possibilidades e os desafios para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais ao promover a Alfabetização Científico-Tecnológica através da abordagem temática. Com a pesquisa que deu origem a este capítulo, objetivamos investigar as contribuições da abordagem temática e da Alfabetização Científico-Tecnológica no ensino de Ciências para o currículo nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

2 PERCURSOS REALIZADOS

Considerando o que foi exposto anteriormente, as configurações curriculares e a compreensão de currículo abarcam todo o fazer escolar. Ele é uma prática discursiva, está presente na escola no modo de fazer educação, está nos corredores, nos espaços externos à escola, nas interações sociais e culturais, nos discursos, nas práticas de sala de aula, assim como em todas as intencionalidades que os educadores apresentam ao desenvolver práticas pedagógicas no contexto escolar (LOPES; MACEDO, 2011).

Uma configuração curricular na perspectiva da Alfabetização Científico-Tecnológica requer possíveis transformações que envolvem desde a prática de sala de aula até as concepções pedagógicas escolares. Com isso, sinalizamos possibilidades para a consolidação do currículo com preocupação voltada para o ensino de forma interdisciplinar, partindo dos temas e contextos vivenciados pelos educandos. No entanto, assim como Auler (2003, p. 81), manifestamos receio para com a concretização da proposta da Alfabetização Científico-Tecnológica:

> [...] receio que, se a postulada Alfabetização Científico-Tecnológica estiver calcada no paradigma propedêutico/disciplinar/conceitual, continuaremos fazendo a mesma coisa, apenas mudando o rótulo. Jogar, para dentro da ACT, a perspectiva propedêutica, um ensino unicamente disciplinar, bem como conceber os conteúdos como um fim em si, significa [...] manter intocável o "núcleo duro" de um "paradigma" colecionador de anomalias, de fracassos.

Como já mencionado, nossa pesquisa foi balizada teoricamente na aproximação entre os pressupostos de Freire e produções CTS, buscando compreender possibilidades e desafios ao desenvolver a Alfabetização Científico-Tecnológica

para o ensino de Ciências nos Anos Iniciais. Através dela, buscamos investigar possibilidades de configuração curricular para esta etapa escolar que compreende crianças de, em média, seis a dez anos de idade com o intuito de compreender os desafios dessa busca de implementação de uma configuração curricular nesta perspectiva.

Desse modo, a pesquisa que apresentamos neste capítulo é qualitativa, de cunho documental bibliográfico, que "é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos" (GIL, 2002, p. 44). Metodologicamente, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALLIAZI, 2016), a qual se estrutura em três etapas: unitarização, categorização e comunicação, a socialização do novo emergente. A *unitarização* consiste num processo de desmontagem e desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes, separando os núcleos de sentido relacionados ao problema de pesquisa e objetivos. E, a partir dos significados atribuídos a esses núcleos, podem ser gerados outros conjuntos de unidades "[...] oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador" (p. 118). A *categorização* é um exercício que, além de reunir elementos semelhantes, implica nomear e definir as categorias e, após essa definição, temos a comunicação do novo emergente, a escrita do metatexto.

A partir disso, o primeiro *corpus* de análise estruturou-se através de teses e dissertações disponíveis na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação e Tecnologia (IBICT). Em uma primeira análise desse *corpus*, em que buscamos isoladamente os descritores abordagem temática, Freire, ciência, tecnologia e sociedade, Alfabetização Científico-Tecnológica e alfabetização científica, encontramos 1.448 trabalhos. Após essa primeira seleção, delimitamos e consideramos aqueles trabalhos relacionados aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, resultando um total de nove, sendo oito dissertações e uma tese, presentes no IBICT até 05 de maio de 2020.

Em outro momento, buscamos analisar os livros didáticos de Ciências para os Anos Iniciais. Para essa análise, o *corpus* esteve constituído de oito coleções em um primeiro momento e, por fim, de onze coleções utilizadas nas escolas públicas pertencentes à 14ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) do estado do Rio Grande do Sul (RS), no ano de 2020, que atende 108 escolas distribuídas em onze municípios da região noroeste do RS. As coleções foram identificadas através de consulta informal a essas escolas. Cada coleção é composta de cinco

livros, sendo que quatro coleções são de caráter interdisciplinar, conforme o Guia do Programa Nacional do Livro e Material Didático (PNLD), de 2019, e as outras coleções apenas para Ciências.

Analisamos também periódicos da área do ensino de Ciências, com *corpus* de análise constituído por 78 artigos presentes em cinco periódicos da área do ensino de Ciências. Elegemos estes periódicos por entendermos que eles têm representatividade na divulgação e discussão de pesquisas no ensino de Ciências, em nível nacional: *Ciência & Educação* (24 artigos); *Investigações em Ensino de Ciências* (22 artigos); *Revista de Ensino de Biologia* (24 artigos); *Revista Brasileira do Ensino de Física* (sete artigos); e *Revista Virtual de Química* (um artigo).

Por último, analisamos a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em sua parte introdutória e no eixo de Ciências para os Anos Iniciais. Tivemos por objetivo conhecer de que forma a Alfabetização Científico-tecnológica e a Abordagem Temática estão contempladas neste documento.

3 SINALIZAÇÕES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

A pesquisa buscou investigar quais as possibilidades e os desafios para o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais ao promover a Alfabetização Científico-Tecnológica através da abordagem temática. Para isso, o estudo foi composto de cinco momentos distintos.

Em um primeiro momento, analisamos as teses e as dissertações do repositório do IBICT. A partir dessa análise, constatamos que o currículo denominado tradicional ainda prevalece em muitas instituições escolares, embora tenhamos encontrado algumas sinalizações de mudança curricular.

Considerando uma reconfiguração curricular, Chassot (2003, p. 90) afirma que, entre as décadas de 1980 e 1990, era possível ver um ensino “centrado quase exclusivamente na necessidade de fazer com que os estudantes adquirissem conhecimentos científicos”. Assim, percebemos que uma configuração curricular sob a perspectiva de Freire e o enfoque CTS apresenta alguns desafios. Passamos a sinalizar alguns: formação inicial e continuada defasada de educadores; educadores com dificuldades em problematizar conceitos científico-tecnológicos;

ensino descontextualizado e fragmentado; mudança no currículo de Ciências, sendo imposta por instâncias superiores.

Como possibilidades, sinalizamos algumas práticas educativas com abordagem CTS presentes no currículo, entre as quais estão a valorização dos conhecimentos prévios do educando, as problematizações/interações ocorridas em sala de aula e o uso de experimentos. Este último, mostrou-se uma boa proposta para a investigação em sala de aula, operando com criticidade frente a práticas em que o educando é o protagonista do processo e promove sua criticidade frente às situações de seu mundo vivencial.

Dessa forma, os experimentos levam a uma aproximação com as práticas na perspectiva Freire-CTS, pois ambos os referenciais trazem configurações curriculares em torno dos temas das vivências dos educandos. Martins e Paixão (2011, p. 149), nesse sentido, entendem que:

> [...] a intenção da contextualização no ensino das Ciências tem, necessariamente, que ver com a sua reconhecida importância para a literacia científica crítica dos alunos e é, por isso mesmo, o suporte relevante da educação CTS. É tornar como ponto de partida a sociedade (o contexto) para desenvolver os conceitos e que pode, depois, usar esses conceitos (da ciência e suas aplicações) para explicar e compreender outros contextos.

Nessa perspectiva, um currículo que vise o ensino contextualizado desde a mais tenra idade trará contribuições positivas no sentido de inserir o educando na Educação Científico-Tecnológica e crítica desde o início de sua vida educacional. Dessa maneira, ampliará seu conhecimento acerca da ciência-tecnologia e sua influência na sociedade, assim como tal movimento fará com que, de maneira crítica, o educando possa intervir nela com criticidade.

Após uma análise mais teórica e bibliográfica em teses e dissertações, passamos a analisar os livros didáticos de Ciências dos Anos Iniciais – PNLD de 2019. Investigamos como a história da ciência-tecnologia se apresenta nesses livros. Em uma primeira busca, analisamos oito coleções, utilizadas nas escolas públicas pertencentes à 14.ª CRE-RS, no ano de 2020, sendo 108 escolas distribuídas em onze municípios da região noroeste do RS (Cerro Largo, Entre Ijuís, Eugênio de Castro, Guarani das Missões, Salvador das Missões, Santo Ângelo, São Miguel das Missões, São Pedro do Butiá, Sete de Setembro, Ubiretama e Vitória das Missões).

Com base na História da Ciência-Tecnologia analisada nos livros didáticos, observamos que ainda há a presença da ideia de neutralidade da Ciência. Corroborando a observação de Santos (2012, p. 22), ao ponderar que:

> [...] na contemporaneidade, fala-se muito em CT, em seus benefícios e malefícios. Porém, muitas dessas falas ignoram que, na reflexão epistemológica contemporânea, superou-se a concepção de suposta neutralidade da CT. Muitas análises, inclusive, ainda presentes, na academia e na educação científica da Educação Básica, são coerentes com a visão de CT neutras. Essa concepção de neutralidade, dos produtos da CT, está amparada na existência de um método que produz conhecimento sem sofrer nenhuma influência externa.

De acordo com a pesquisa, chamamos a atenção aqui para o desafio, já referido a partir dessa pesquisa, que trata da formação inicial e continuada de educadores. Nessa situação, também é necessário que o educador tenha formação e conhecimento para conduzir um livro didático e posicionar-se criticamente diante do que neles se apresentam. Ele poderá ser uma fonte de pesquisa para o educando, levando-o a compreender que a evolução da ciência-tecnologia traz muitas influências positivas, mas sem desconsiderar as negativas, problematizar que depende de que valores estão presentes desde a agenda de pesquisa dessas. Dessa forma, pensará com criticidade, relacionando as informações com as situações que influenciam o seu próprio contexto, para, então, compreender o todo.

Ainda sobre o livro didático, constatamos que ele pode trazer muitas falhas, erros conceituais ou até uma discussão superficial e distante da realidade vivenciada. Os livros didáticos apresentam muitas incorreções ou imprecisões conceituais, muitas vezes, equivocadas do ponto de vista científico-tecnológico, sem ampliar o universo de conhecimentos do educando (LEÃO; MEGID NETO, 2006). Nesse caso, caberá ao educador conduzir e mediar tal situação.

Em um terceiro momento da pesquisa, investigamos como é desenvolvido o currículo de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para alfabetizar científico-tecnologicamente. Como *corpus* de análise para este momento, utilizamos artigos presentes nos periódicos da área do ensino de Ciências. Observamos, com isso, o conhecimento contextualizado e a relação com o cotidiano do educando como possibilidade de desenvolver a Alfabetização Científico-Tecnológica nos Anos Iniciais. Desse modo, concordamos com Freire

(2001, p. 45) ao afirmar que "o currículo escolar deve possibilitar às crianças além do conhecimento científico, a valorização do conhecimento cotidiano". Valorizar o conhecimento do cotidiano do educando é uma forma de respeito para com a sua história de vida.

No quarto momento, passamos a analisar onze coleções de livros didáticos de Ciências para os Anos Iniciais e, assim, investigamos: de que forma os livros didáticos de Ciências contribuem para a abordagem temática e a Alfabetização Científico-Tecnológica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

Ao analisar os livros didáticos, consideramos o que nos afirma Bizzo (2009, p. 14): "parte-se do princípio que ensinar ciências no mundo atual deve constituir uma das prioridades para todas as escolas, que devem investir na edificação de uma população consciente e crítica das escolhas e decisões a serem tomadas". Vislumbramos um aspecto importante: pela primeira vez, o PNLD fornece coleções de obras interdisciplinares (Ciências, Geografia e História). Outro aspecto positivo que cabe destacar é que os livros didáticos trazem pesquisas para educandos, considerando seus dados locais e comparando-os com os dados globais, além disso questões discursivas estão mais presentes do que questões objetivas, possibilitando sempre a presença do ponto de vista do educando.

Nas obras, também estão presentes ilustrações para facilitar a explicação de determinado conteúdo. Consideramos importante, pois os educandos desta faixa etária ainda não estão em fase de abstração do conhecimento, necessitando de mais atividades ou ilustrações práticas para facilitar a compreensão. Após análise de revisão bibliográfica em teses e dissertações, livros didáticos e periódicos da área, julgamos importante analisar a BNCC.

A BNCC foi aprovada em 2017 e tem por objetivo ser um sinalizador do currículo da educação brasileira. Analisamos a parte introdutória e o eixo de Ciências para os Anos Iniciais (BRASIL, 2017). Neste documento, observamos a presença da Alfabetização Científico-Tecnológica, bem como percebemos que o documento contempla a abordagem temática, dando ênfase ao contexto do educando. No entanto, em uma situação, visualizamos a presença do ensino propedêutico, do futuro colocado como horizonte como vemos: "elaborada por especialistas de todas as áreas do conhecimento, a Base é um documento completo e contemporâneo, que corresponde às demandas do estudante desta época, preparando-o para o futuro" (BRASIL, 2017, p. 5). Não desconsideramos

importante uma possível preparação para o futuro, mas entendemos importante a preparação principal ser para o hoje, para sua questão existencial atual.

Nesse sentido, caberá ao educador conduzir a situação, educar para o exercício da cidadania, possibilitando ao sujeito uma posição crítica e a tomada de decisões perante os fatos que ocorrem na sociedade em que vive. Mais uma vez, consideramos importante a formação inicial e continuada do educador para a efetiva prática de sala de aula, tornando-se imprescindível essa formação frente às transformações que a sociedade nos apresenta. Dessa forma, ao desenvolver no educando, desde a mais tenra idade, a possibilidade de compreender que a influência da ciência-tecnologia na sociedade é revestida de valores e intencionalidades como, também, a importância de valorizar o meio vivido, estaremos contribuindo, no presente, para um futuro melhor. Vislumbramos no documento a presença da Alfabetização Científico-Tecnológica e da abordagem temática, no entanto, não é possível sinalizar se a prática de sala de aula está de acordo com a proposta do documento curricular.

Por conseguinte, após analisar teses e dissertações, livros didáticos, trabalhos publicados em periódicos da área e, por fim, o documento curricular, percebemos quão importante é a função do educador. O livro didático é uma ferramenta importante, no entanto, se o educador não apresentar um senso crítico diante do que está posto nele, corremos o risco de permanecer sempre no denominado ensino tradicional, desconsiderando o contexto do educando, seus conhecimentos prévios, tampouco o exercício da autonomia e do diálogo problematizador em sala de aula. Por fim, ele deve ser um agente transformador e mediador da Alfabetização Científico-Tecnológica por meio da abordagem temática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização da pesquisa relatada neste capítulo, notamos caminhos para a configuração curricular na perspectiva da articulação entre os pressupostos de Freire e CTS. A Alfabetização Científico-Tecnológica nos proporciona novas possibilidades de ensino como também desafios ao colocar em prática o objetivo proposto.

Considerando as diversas possibilidades de práticas de sala de aula identificadas durante a realização da pesquisa em diferentes fontes, destacamos algumas:

valorização dos conhecimentos prévios do educando; interações que ocorrem em sala de aula entre educando/educando, educando/educador; uso de experimentos e investigações; práticas em que o educando é o protagonista do processo, por exemplo, em campanhas nas ruas e comunidades que possibilitem ao educando argumentar sobre o que está defendendo ou propondo.

Com relação aos desafios, observamos os mais recorrentes nos quatro momentos: uma possível defasagem na formação inicial e continuada dos educadores; o ensino descontextualizado e fragmentado; o educador com dificuldades em problematizar conceitos científico-tecnológicos; a resistência do educando quanto uma nova configuração curricular. Diante do exposto, cabe ressaltar que, embora haja discursos com base na Alfabetização Científico-Tecnológica e na abordagem temática desde os Anos Iniciais, não é possível assegurar que, de fato, a prática de sala de aula seja tal como são os discursos.

Vemos, na formação inicial e continuada de educadores, um possível caminho para uma efetiva configuração curricular que considere as questões existenciais dos educandos, bem como seu mundo vivencial. Assim, a pesquisa que é mais voltada para o campo teórico desafia-nos a ampliar o seu campo prático e entrevistar educadores atuantes em sala de aula para, de fato, tentar visualizar como se apresenta a Alfabetização Científico-Tecnológica no currículo em ação. O que no momento é uma perspectiva de trabalho futuro e que não significa que apenas nós podemos realizar.

REFERÊNCIAS

AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo "paradigma"? **Ensaio:** Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 68-83, 2003.

AULER, D. Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de Ciências. 2002. 258 f. Tese (Doutorado em Educação) Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D; DELIZOICOV, D. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de Ciências. **Revista Electrónica de las Ciencias**, v. 5, n. 2, p. 337-355, 2006.

BIZZO, N. **Ciências:** fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular:** educação é a base. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Versão final.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), n. 26, p. 89-100, 2003.

FERRÃO, L. V.; AULER, D. Os estudantes do arquivo morto. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 37, n. 1, p. 1-14, 2012.

FOUREZ, G. *et al.* **Alfabetización científica y tecnológica**. Buenos Aires: Colihue. 1999.

FREIRE, P. **Pedagogía de la indignacion**. Madrid: Editorial Morata, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 48. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da esperança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LEÃO, F. de B. F.; MEGID NETO, J. Avaliações oficiais sobre o livro didático de Ciências. *In:* FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO (org.). *et al.* **O livro didático de Ciências no Brasil.** Campinas: Komedi, 2006.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em Ciência. *In:* SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: UNB, 2011. cap. 5, p. 135-160.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva de Múltiplas Faces. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1, p.117-128, 2006.

ROSA, S. E.; STRIEDER, R. Dimensões da democratização da ciência-tecnologia no âmbito da educação CTS. **Revista Insignare Scientia** – RIS, v. 1, n. 2, 24 ago. 2018.

SANTOS, R. A. **A não neutralidade na perspectiva educacional ciência-tecnologia-sociedade**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Educação. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2012.

SANTOS, R. A. **Busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade**: sinalizações de práticas educativas CTS. 2016. 203 f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, 2016.

SANTOS, R. A. AULER, D. Práticas educativas CTS: aprofundando a compreensão de participação social no contexto educacional brasileiro. **Indagatio Didactica**, v. 11, n. 2, p. 413-429, 2019a.

SANTOS, R. A. AULER, D. Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da ciência-tecnologia na sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 485-503, 2019b.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio:** Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

CAPÍTULO III – A EXPERIMENTAÇÃO EM CURRÍCULOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Eduarda da Silva Lopes
Fabiane de Andrade Leite
Erica do Espirito Santo Hermel

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS: EXPERIMENTAÇÃO – DA ESCOLHA AO DESENROLAR DA PESQUISA

A presente escrita desenvolve-se a partir de uma trajetória formativa, considerando vivências e experiências com a Experimentação no Ensino de Ciências. Para tanto, busca-se compreendê-la dentro dos currículos de formação de novos professores, pois entendemos que, no contexto da Educação Básica, por mais que os professores expressem ideias de que o ensino experimental é fundamental para o processo de aprendizagem, também lamentam condições relacionadas à infraestrutura escolar, bem como a carga horária disponível para a preparação da aula (SILVA; ZANON, 2000). No entanto, ao fazerem prevalecer aspectos relacionados à estrutura, esquecem da importância da Experimentação nos processos de aprender Ciências de forma mais significativa.

Dessa forma, apresentamos este capítulo buscando propor diálogos acerca da Experimentação nos currículos de formação de professores de Ciências e Biologia e objetivando: compreender as principais temáticas abordadas pela produção científica acerca da Experimentação no Ensino de Ciências da

Natureza, no tocante de como as pesquisas abordam esta temática no Ensino Superior e de Pós-Graduação em relação ao currículo na formação de novos professores para a Educação Básica.

Nesse cenário de discussões, salientamos as contribuições positivistas como contexto primordial de onde emergiram muitas questões experimentais. Giordan (1999, p. 2) apresenta um aporte histórico sobre a Experimentação, afirmando que:

> [...] a experimentação ocupou um papel essencial na consolidação das ciências naturais a partir do século XVII, na medida em que as leis formuladas deveriam passar pelo crivo das situações empíricas propostas, dentro de uma lógica sequencial de formulação de hipóteses e verificação de consistência. Ocorreu naquele período uma ruptura com as práticas de investigação vigentes, que consideravam ainda uma estreita relação da Natureza e do Homem com o Divino, e que estavam fortemente impregnadas pelo senso comum. A experimentação ocupou um lugar privilegiado na proposição de uma metodologia científica, que se pautava pela racionalização de procedimentos, tendo assimilado formas de pensamento características, como a indução e a dedução.

De fato, a Experimentação presente em diferentes contextos de Ensino e, com isso, nos currículos escolares, sempre esteve atrelada ao despertar de interesses. Na atualidade, com a dinâmica social em voga, denotamos a necessidade de transformação curricular acompanhar essas mudanças, de modo a propor um currículo holístico que preze pelo desenvolvimento de ideias dos alunos (M. FILHO *et al.*, 2017). Para Silva (2015 p. 7), o currículo passou por diferentes transformações ao longo da história, "[...] não foi estabelecido, de uma vez por todas, em algum ponto privilegiado do passado. Ele está em constante fluxo", sempre objetivando "moldar" o Ensino, ou seja, todas as ideias construídas acerca do currículo foram (re)conceitualizadas, dando o seu avigoramento baseado em experiências e vivências de cada época e de cada necessidade.

Conforme Zucco, Pessine e Andrade (1999), é preciso estabelecer uma revisão diante dos currículos de formação de professores, possibilitando uma melhora na formação didática, científica e tecnológica, mas também uma formação humanística que proporcione condições sociais ao egresso, em consonância com o ambiente onde pretende trabalhar.

As Diretrizes Curriculares para o Ensino Superior evidenciam a flexibilização das matrizes curriculares, mencionando a interdisciplinaridade e a busca pelo

próprio conhecimento. Elas salientam que as universidades devem promover, através dos projetos políticos pedagógicos de seus cursos, uma mudança de postura institucional, possibilitando uma formação sólida e abrangente (BRASIL, 2019).

Cordeiro *et al.* (2013) afirmam que, hoje em dia, a Experimentação passa por mudanças, pois está deixando de ser apenas reprodutora daquilo que constam em livros didáticos, para proporcionar aos estudantes, em geral, uma melhor visão acerca da natureza da Ciência e da investigação científica, bem como da epistemologia, tornando-se, por ora, investigativa. Entretanto, ainda, conforme a autora e seus colaboradores, as concepções dos professores sobre a Experimentação estão caminhando em passos lentos, sendo preponderante a ideia de que serve para comprovar o que parece significar a permanência da concepção do papel da experimentação do século XVII apresentada anteriormente por Giordan (1999).

Nesse sentido, apontamos a necessidade de acompanhar a construção de concepções voltadas para a Experimentação desde a formação inicial e de refletir acerca das concepções que orientam a utilização da Experimentação no Ensino de Ciências (SILVA; ZANON, 2000), uma vez que estudos anteriores, apontados por Wyzykowski, Güllich e Pansera-de-Araújo (2016), apresentam depoimentos de professores acerca das suas dificuldades ao realizarem aulas experimentais. Os profissionais relatam que, muitas vezes, não as fazem por conta da infraestrutura do ambiente e, obstante a estes relatos, por causa da escassez de discussões sobre essa temática durante a formação. Além disso, destacam que muitas aulas não acontecem pela falta de planejamento, bem como pela falta de um espaço adequado e participação ativa dos alunos.

Dentre outros aspectos a serem considerados, é pertinente rever estruturas curriculares dos cursos de formação inicial, propiciando uma ressignificação acerca da Experimentação (GIANI, 2010), uma vez que é durante a formação inicial que ocorre o processo de desenvolvimento do pensamento dos professores. Em outros termos, é durante este percurso e com base nesta formação que há o desenvolvimento de estilos de pensar que caracterizam aspectos voltados para a docência. Ou seja, "se esta formação for muito precária há uma probabilidade muito grande deste professor ser infeliz em sua prática" (SILVA; MARTINES; AMARAL, 2016, p. 11), assim como reproduzir em sua prática concepções de experimentação distantes do que propõem as reflexões atuais sobre esse tema, pois muito do que o professor aprender durante a sua formação poderá refletir na sua atuação em sala de aula.

Diante do exposto, é necessário que atividades experimentais instiguem dúvidas e questionamentos, de modo que professores em formação inicial vão formulando e reformulando suas ideias acerca do conhecimento científico. Trata-se de processo formativo fundamental para que o licenciando estabeleça relações com diferentes metodologias experimentais e estratégias de ensino (SELLES, 2008; BREMM; SILVA; GÜLLICH, 2019).

Assim, surgiu a proposta de investigar o currículo e como a Experimentação aparece estruturada ao longo dos cursos de formação de professores, mais especificamente, de professores de Ciências Biológicas, mostrando preocupação com a formação inicial e delineando caminhos diferentes para futuros saberes e fazeres de nossos profissionais, uma vez que "em uma dimensão que acreditamos para o ensino das ciências, sem a rigidez do Método Científico, compreendemos que discutir experimento e experimentação pressupõe – ou destina-se – à formação de novas experiências" (LIMA; TEIXEIRA, 2011, p. 5).

2 ARCABOUÇOS DA PESQUISA

Ancorados por uma pesquisa de abordagem qualitativa do tipo bibliográfica (LÜDKE; ANDRÉ, 2001), a busca de dados ocorreu em diversas plataformas disponíveis virtualmente. Concentramos a coleta na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) e o Portal Periódicos CAPES, utilizando como descritores: "Experimentação no Ensino de Ciências no Ensino Superior" e "Experimentação no Ensino de Ciências" respectivamente, destacando teses, dissertações e artigos com enfoque na Experimentação como objetos de estudo, desde que investigada à nível Superior e de Pós-Graduação, direcionada para a formação do futuro profissional docente.

Utilizando-se do descritor "Experimentação no Ensino de Ciências no Ensino Superior", encontramos na BDTD um total de 38 teses e 118 dissertações. Perante o objetivo da pesquisa, selecionamos duas teses e cinco dissertações para compor essa investigação que visa a Experimentação a nível Superior e de Pós-Graduação preocupada com a formação de professores. Por outro lado, no Portal de Periódicos CAPES, a partir do descritor "Experimentação no Ensino de Ciências", chegamos a um montante de 304 artigos, selecionando oito artigos,

visto que os demais remetiam à Experimentação no Ensino de Ciências, nesse caso, da Natureza (Biologia, Física e Química), em diferentes níveis de Ensino e que apresentavam diferentes formas de investigação. Ao final, totalizamos quinze trabalhos coincidentes com o enfoque a ser investigado.

De modo a padronizar o campo empírico de análise, delimitamos os seguintes fatores de exclusão: trabalhos de eventos, congressos nacionais, internacionais, de Ensino de Ciências à distância (EAD), artigos de revisões bibliográficas e em outras línguas, utilizando-os para complementar as discussões neste presente capítulo. Voltados a isso, realizamos a análise temática de conteúdo das teses, dissertações e artigos encontrados nos respectivos repositórios, conforme apontam Lüdke e André (2001), seguindo três etapas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação. Durante a pré-análise, realizamos a busca e a leitura dos resumos dessas teses, dissertações e artigos, com o intuito de demarcar esses trabalhos com foco na Experimentação no Ensino de Ciências (da Natureza) a nível Superior. Em seguida, buscando explorar o material obtido, demarcamos trechos e selecionamos excertos que melhor correspondiam às categorias e subcategorias temáticas discutidas, a fim de propiciar uma interpretação.

Para a organização dos dados, construímos um quadro com a sigla "A", seguida do número do artigo, para então representá-lo, denominados A1, A2, A3... até A8. Para as teses e dissertações, optamos pela sigla "T" e "D", respectivamente, seguidas do número de cada uma, T1 e T2 para teses e D1, D2, D3... até D5 para as dissertações, de modo que não houvesse a exposição dos autores. Também concentramos no quadro o ano e um fragmento que fosse capaz de definir tal artigo, tese e dissertação em determinada concepção, conforme disposto no Quadro 1.

3 SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Os caminhos percorridos pela pesquisa que deu origem a este capítulo demonstram que a Experimentação se faz presente nos cursos de formação de professores de Ciências Biológicas. Cabe registrar que se trata de uma pesquisa realizada durante o Mestrado em Ensino de Ciências, e parte deste texto decorre da dissertação da primeira autora do capítulo. As concepções de Experimentação

estão presentes e são discutidas nos cursos de formação de professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) em universidades e institutos federais da região sul do país. Nesse sentido, como etapa inicial, realizamos uma revisão bibliográfica para identificar aspectos ligados à Experimentação em nível superior e de Pós-Graduação e, posteriormente, retirar constatações que fortaleçam o objetivo central de todo estudo.

Os resultados encontrados sinalizam a Experimentação de cunho investigativo fortemente presente nas universidades e, em contrapartida, os institutos federais apontam para um viés mais demonstrativo, o que, para nós, representa uma forte ligação com o currículo pensado para o curso e que acaba por refletir em todo o repertório de formação. Apresentamos alguns resultados observados no decorrer de nossas análises que nos fizeram repensar a estratégia de pesquisa, uma vez que fizemos emergir categorias enfocadas nas pesquisas. Conseguimos visualizar a necessidade de atentar para concepções mais precisas acerca da Experimentação, que percorram desde o estado do conhecimento até os aspectos epistemológicos que alicerçam as compreensões e marcam o desenvolvimento de entendimentos nos professores em formação inicial.

As discussões acerca da Experimentação na formação inicial de professores contribuem efetivamente para a construção de maior consciência pelos futuros professores acerca do papel do ensino de Ciências no currículo escolar. Assim, temos nos preocupado em realizar estudos com foco nas compreensões acerca da experimentação em cursos de formação de professores, com foco no projeto curricular do curso. Com esse interesse, no decorrer das interpretações, observamos o surgimento da categoria Enfoques das pesquisas, com suas três subcategorias: 1) Percepções acerca da Experimentação, que se aproxima das discussões pretendidas pelo presente capítulo, ao identificar o discurso de professores em formação inicial e continuada; 2) Experimentação como metodologia, abordando a ideia de Experimentação como um método para estimular o desenvolvimento de materiais didáticos; 3) Prática da Experimentação na formação inicial, discutindo aspectos para possibilitar o contato do licenciando com a prática de Experimentação como forma de familiarização. Ou seja, as subcategorias dizem respeito ao que se busca entender e discutir nos diferentes trabalhos, como o Quadro 1 apresenta.

Quadro 1 – Enfoques das pesquisas

Ano	Trabalho	**Subcategorias**	**Excerto**
2015	T1	Experimentação como metodologia	"esta pesquisa teve como objetivo principal analisar o cenário da Educação em Química Verde (QV) praticada pela IES paulista, por meio do estudo das propostas voltadas especialmente ao desenvolvimento, adaptação e aplicação de experimentos didáticos que objetivavam inserir conteúdos de QV"
2020	T2	Percepções acerca da Experimentação	"este trabalho buscou compreender, por meio da filosofia da química, o papel da experimentação e as discussões pertinentes sobre o assunto na formação inicial de professores de química"
2016	D1	Experimentação como metodologia	"este trabalho teve como objetivo propor e investigar a contribuição de uma sequência didática para aulas prático-laboratoriais no ensino superior em Química. A sequência didática proposta buscou desenvolver habilidades e competências"
2018	D2	Experimentação como metodologia	"a pesquisa visou verificar como a inserção de um erro proposital em uma atividade experimental possivelmente suscitaria no amadurecimento e formação do Espírito Científico dos alunos do curso da licenciatura"
2018	D3	Experimentação como metodologia	"a proposta desse estudo surgiu da necessidade de popularização da Química Verde, por meio da inserção dos seus princípios nas atividades de experimentação em uma disciplina prática introdutória do curso de Química de uma Instituição de Ensino Superior pública de Manaus (AM). Além de visar também investigar as possíveis contribuições dos experimentos adaptados a Química Verde, aplicados e abordados por meio do enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), ao processo de ensino-aprendizagem dos estudantes"
2019	D4	Percepções acerca da Experimentação	"nosso objetivo é compreender como alunos de Licenciatura em Química elaboram significados a respeito do uso da experimentação como recurso didático no Ensino de Química.

Ano	Trabalho	**Subcategorias**	**Excerto**
2020	D5	Percepções acerca da Experimentação	"ao analisar, em seus discursos, os sentidos que os licenciandos atribuem ao papel das atividades experimentais, também é possível analisar o interdiscurso, aquilo que atravessa o sujeito, as marcas discursivas e as filiações ideológicas do curso de formação de professores"
2011	A1	Experimentação como metodologia	"as metodologias de ensino de ciências utilizadas na área, pode-se observar que embora elas sejam repensadas, a sua forma de utilização em sala de aula ainda é discreta, onde se observa um abismo entre as pesquisas em ensino e o que realmente é feito em sala de aula [...] a inserção da experimentação no ensino de ciências pretende-se estimular o desenvolvimento de materiais didáticos, como produção de vídeos com experimentos, e projetos de ensino para aplicação na sua escola campo de estágio de acordo com a necessidade"
2016	A2	Percepções acerca da Experimentação	"o trabalho buscou analisar as percepções de alunos do mestrado em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS sobre a função da experimentação no ensino de Ciências e Matemática. O estudo teve como ponto de partida um levantamento das percepções dos mestrandos por meio de depoimentos escritos [...]
2016	A3	Percepções acerca da Experimentação	"partindo-se do pressuposto que aprender ciência pela experimentação está relacionado às concepções adotadas pelos professores e à forma com que os experimentos são abordados em aula, o objetivo do presente estudo foi identificar as concepções de professores em situação de formação continuada sobre o papel da experimentação no ensino de Ciências e Matemática.
2016	A4	Experimentação como metodologia	"a metodologia de ensino empregada tem potencial também para tornar as atitudes dos estudantes mais positivas frente às aulas experimentais"
2018	A5	Experimentação como metodologia	"o presente trabalho buscou identificar a contribuição da experimentação na apropriação do conhecimento científico"

Ano	Trabalho	**Subcategorias**	**Excerto**
2018	A6	Percepções acerca da Experimentação	"buscamos investigar, por meio de uma abordagem discursiva, o modo como alunos de pós-graduação, especificamente em um curso de mestrado (acadêmico e profissional) em ensino de ciências, representam discursivamente a experimentação ao relatarem suas práticas pedagógicas e, consequentemente, no ensino de ciências de forma mais ampla"
2018	A7	A prática da Experimentação na formação inicial	"familiarizar os estudantes com a experimentação didática, visando a sua futura atuação como professores de ciências. Assim, os licenciandos tiveram a oportunidade de conduzir a simulação de uma aula, refletir sobre abordagem didática, discutir a aprendizagem de conceitos e avaliar as estratégias utilizadas e a postura do professor"
2020	A8	Percepções acerca da Experimentação	"objetivou-se compreender as concepções e práticas didático-pedagógicas relacionadas à experimentação desenvolvidas por professores da área de Ciências Naturais (Biologia, Física e Química) que são mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso"

Fonte: as autoras (2020).

Com base nos resultados, observamos a prevalência das subcategorias Percepções acerca da Experimentação e Experimentação como metodologia, aparecendo, igualmente, em sete trabalhos do total. Por último, observou-se a menor frequência da subcategoria A prática da Experimentação na formação inicial com apenas um trabalho evidenciando este enfoque.

Diante das análises, destacamos inicialmente a subcategoria Percepções acerca da Experimentação. Os trabalhos classificados nesta subcategoria investigam percepções, concepções e representações de licenciandos e de professores em formação continuada, conforme podemos observar no excerto da dissertação D5 (2020): "ao analisar, em seus discursos, os sentidos que os licenciandos atribuem ao papel das atividades experimentais, também é possível analisar o interdiscurso, aquilo que atravessa o sujeito, as marcas discursivas e as filiações ideológicas do curso de formação de professores".

Além disso, buscam trazer os entendimentos acerca da Experimentação desses professores, destacando dificuldades, facilidades e limitações que são enfrentadas e relatadas por estes ao aplicarem uma prática dentro dos espaços de ensino, sendo elucidado no excerto E6 (2018): "buscamos investigar, por meio de uma abordagem discursiva, o modo como alunos de pós-graduação, especificamente em um curso de mestrado (acadêmico e profissional) em ensino de ciências, representam discursivamente a experimentação ao relatarem suas práticas pedagógicas e, consequentemente, no ensino de ciências de forma mais ampla".

Esta opção de dar voz aos sujeitos torna-se muito significativa para que o leitor passe a entender as percepções e as limitações com mais detalhes. Nesse sentido, surge a necessidade de fazer pesquisas que estejam conectadas aos espaços de ensino e às realidades de professores, em formação inicial ou continuada (NUNES, 2001). Ainda, conforme Moreira (2001), é de suma importância considerar as reflexões sobre o professorado e sobre suas práticas, pois se as concepções de currículo correspondem às experiências pedagógicas em que docentes e discentes constroem seus conhecimentos, não ocorrerá desenvolvimento curricular se não houver o desenvolvimento do professor.

Logo em seguida, aparece a subcategoria Experimentação como metodologia. Os trabalhos classificados nela estão relacionados à aplicação de atividades experimentais como recurso didático ou metodologia em ambientes de ensino. Essa subcategoria pode ser melhor apresentada pelo excerto da tese T1 (2015): "esta pesquisa teve como objetivo principal analisar o cenário da Educação em Química Verde (QV) praticada pela IES paulista, por meio do estudo das propostas voltadas especialmente ao desenvolvimento, adaptação e aplicação de experimentos didáticos que objetivavam inserir conteúdos de QV", evidenciando a Experimentação como ferramenta capaz de transferir o conhecimento, isto é uma metodologia para a aprendizagem.

Além disso, conforme o excerto E4 (2016), "a metodologia de ensino empregada tem potencial também para tornar as atitudes dos estudantes mais positivas frente às aulas experimentais". Esta subcategoria nos remete a pensar a Experimentação como metodologia ou, então, didática para tornar a prática mais significativa. Segundo Gonçalves (2019), a Experimentação, como metodologia, permite ao aluno estabelecer vínculos entre a teoria e a prática e, ainda, conforme Giordan (1999), alunos e professores corroboram a ideia de que a Experimentação é uma metodologia motivadora, uma vez que promove

a interação dos alunos para além da sala de aula, proporcionando aprendizagem investigativa. Isso está ligado ao fato de esta metodologia haver ocorrido, inicialmente, como um projeto nacional nos anos 1950, logo após a criação do Instituto Brasileiro de Ciências e Cultura (IBECC), o qual fundou a produção de materiais curriculares contendo propostas de práticas laboratoriais para alunos e professores (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

A última subcategoria, e menos prevalente, foi A prática da Experimentação na formação inicial. Os trabalhos classificados nesta subcategoria mostram a importância da condução de atividades experimentais e da sua contextualização desde a formação inicial, de modo que os alunos sejam os professores de seus colegas e então desenvolvam as atividades experimentais para, a partir disso, refletir acerca de suas práticas, conforme evidenciado pelo excerto do artigo A7 (2018): "familiarizar os estudantes com a experimentação didática, visando a sua futura atuação como professores de ciências. Assim, os licenciandos tiveram a oportunidade de conduzir a simulação de uma aula, refletir sobre abordagem didática, discutir a aprendizagem de conceitos e avaliar as estratégias utilizadas e a postura do professor".

Nesse sentido, defendemos a necessidade de intensificar discussões que tratem da relação Experimentação no currículo do ensino superior visto que entendemos que o processo de formação inicial é o primeiro espaço de construção de entendimentos mais qualificados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Frente aos resultados aqui apresentados, chamamos atenção para a prática da Experimentação na formação inicial, uma vez que o desenvolvimento dessas atividades pode possibilitar a superação de visões e entendimentos tradicionais acerca desta. Salientamos ainda, que o desenvolvimento desse tipo de pesquisa, representa o avanço de uma cultura tradicional para uma cultura mais crítica e contemporânea, pois possibilitamos por meio desta revisão bibliográfica, uma construção de novos argumentos que reforça a relevância de pesquisar visões pessoais acerca da Experimentação em cursos de formação de novos professores, para alavancar novas possibilidades futuramente.

Em suma, é necessário voltar nossa atenção para a forma como o currículo de formação na área de Ciências da Natureza trata a Experimentação, uma vez que é durante esta trajetória de formação que as percepções acerca de diversos assuntos, em destaque, a Experimentação, são levantados e ressignificados e, portanto, é nesse caso que o professor irá contextualizar e transformar em realidade aquilo que está imposto pelo currículo, sendo suas concepções de Experimentação determinantes para o exercício da docência.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução n. 2, de 20 de dezembro de 2019. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília (DF): MEC, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=135951-rcp002-19&category_slug=dezembro-2019-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 10 fev. 2020.

BREMM, D.; SILVA, L. H. A.; GÜLLICH, R. I. C. O papel da educação tutorial na formação de professores de ciências para (re)significação de concepções de experimentação. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 12., 2019, Natal. **Anais [...]**. Natal: UFRN, 2019. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/341169712_O_papel_da_educacao_tutorial_na_formacao_inicial_de_professores_de_ciencias_para_significacao_de_concepcoes_de_experimentacao. Acesso em: 17 maio 2020.

CORDEIRO, M. R.; VACILOTO, N. C. N.; VIRTUOSO, L. S.; KIILL, K. B. O papel da experimentação para professores de Ciências. **Revista Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, (Espanha), n. extra, p. 818-824, 2013. Disponível em: https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/296501/385442. Acesso em: 15 abr. 2020.

GIANI, K. **A experimentação no Ensino de Ciências:** possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa. Orientador: Maria Helena da Silva Carneiro. 2010. 190 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília. Brasília, 2010. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/9052. Acesso em: 20 jun. 2020.

GONÇALVES, F. T. **Base Nacional Comum Curricular: a Experimentação no ensino de biologia.** Orientador: Sandra Maders. 2019. 44f. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas Licenciatura – Universidade Federal do Pampa, Dom Pedrito, 2019. Disponível em: http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/cienciasdanatureza-dp/

files/2019/09/base-nacional-comum-curricular-a-experimentacao-no-ensino.pdf. Acesso em: 01 jun. 2020.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, II, 1999. **Atas [...]**. São Paulo: ABRAPEC, 1999. Disponível em: https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/encontros/enpec/iienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf. Acesso em: 02 maio 2020.

LIMA, K. E. C; TEIXEIRA, F. M. A epistemologia e a história do conceito experimento/experimentação e seu uso em artigos científicos sobre Ensino de ciências. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII, 2011. **Atas [...]**. Campinas, SP: ABRAPEC, 2011. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0355-1.pdf. Acesso em: 02 nov. 2020.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

M. FILHO, I. M. de; FILHA, F. S. S. C.; ALMEIDA, R. J. de.; GUILHERME, I. S. O currículo no ensino superior: adequações necessárias para o despertar dos egressos. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, v. 6, n. 1, p. 1-2, 2017. Disponível em: http://revistafacesa.senaaires.com.br/index.php/revisa/article/view/270. Acesso em: 12 fev. 2021.

MOTTA, C. S; DORNELES, A. M.; HECLKER, V.; GALIAZZI, M. do C. Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX, 2013. **Atas [...]**. Águas de Lindóia – SP: ABRAPEC, 2013.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, cultura e formação de professores. **Educar em Revista**, v. 1, n. 17, p. 39-52, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/er/a/3g4w8HwbP8XSHVq9qzNDXJp/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 14 jun. 2020.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: Um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, v. 22, n. 74, p. 27-42, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a03v2274. Acesso em: 05 jun. 2020.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. *In:* MORAES, R. (org.). **Constituição e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 195-208.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. *In:* Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, XIV, 2008. **Anais [...]** Porto Alegre, RS: PUC-RS, 2008. Disponível em: https://endipesalvador.ufba.br/edicoes-anteriores. Acesso: 16 abr. 2020.

SILVA, L. A. S.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. *In:* SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (org.). **Ensino de ciências:** fundamentos e abordagens. São Paulo: CAPES/UNIMEP, 2000, p. 120-153.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade:** uma introdução às teorias curriculares. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

SILVA, M. A.; MARTINES, E. A. L. M.; AMARAL, W. K. Experimentação no Ensino de Ciências e a formação inicial de professores. **Revista Didática Sistêmica**, [*S.l.*], v. 18, n. 1, p. 3-28, 2016. Disponível em: https://periodicos.furg.br/redsis/article/view/5188/4557. Acesso em: 10 jun. 2020.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. Compreendendo a experimentação em Ciências: entre o discurso e a prática. **Revista de Educación em Biológia**, [*S.l.*], v. 19, n. 1, p. 35-53, 2016. Disponível em: https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/view/22529. Acesso em: 20 jun. 2020.

ZUCCO, C.; PESSINE, F. B. T.; ANDRADE, J. B. Diretrizes curriculares para os cursos de química. **Química nova**, v. 22, n. 3, p. 452-461, 1999. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/qn/v22n3/1102.pdf. Acesso em: 02 fev. 2021.

CAPÍTULO IV – O ENSINO DE GENÉTICA EM LIVROS DIDÁTICOS BRASILEIROS: APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTOS

Kely Cristina Gambin
Neusa Maria John Scheid
Fabiane de Andrade Leite

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Genética na Educação Básica é a temática central do presente texto, que foi construído a partir de uma pesquisa de mestrado realizada sob o objetivo de identificar como os conhecimentos básicos de Genética, presentes nos livros didáticos (LD), que constituem o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2018 do Ensino Médio, aproximam-se ou se distanciam daqueles apresentados nas diretrizes oficiais para a educação brasileira: Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), Parâmetros Curriculares Nacionais + (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais,) e Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (DCNEB), todos discutidos, concebidos e fixados pelo Conselho Nacional de Educação (CNE).

Como professoras da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), temos identificado a importância de discutir os processos de ensinar e aprender Genética na formação de professores de Biologia. Com isso, compreendemos, de acordo com Justina (2001, p. 91), que "ela representa, dentro da biologia, não apenas uma área de conhecimento, mas um caminho

para mudar a natureza descritiva do ensino de biologia". Ela representa um tema integrador, ocupando uma posição de destaque em toda a área da Biologia, sendo definida como o estudo dos genes. Corroborando, Griffiths *et al.* (2006, p. 743) afirma que: "Dentre os saberes produzidos pela ciência, os conhecimentos de genética apresentam grande relevância, seja pela sua importância para as várias áreas das Ciências Biológicas, seja por sua conexão com diversos aspectos do cotidiano dos indivíduos".

Casagrande (2006) chama a atenção para o fato de assuntos relacionados à Genética despertarem interesse, sobretudo, em função de sua aplicabilidade prática. "Para que a população possa entender o grande espectro de aplicações e implicações da genética aplicada, ela precisa de conhecimentos básicos que devem ser adquiridos na escola" (CASAGRANDE, 2006, p. 19). Dessa forma, afirmamos a importância do ensino de Genética no ambiente escolar, sobretudo no Ensino Médio, etapa na qual os documentos oficiais sugerem a inserção mais aprofundada das discussões acerca dessa temática.

No que se refere aos processos de ensinar e de aprender em sala de aula na Educação Básica (EB), destacamos a forte relação do docente com o LD, que se tornou o principal instrumento utilizado no planejamento e na realização das aulas, sobretudo em aulas de Biologia. O LD, no Brasil, como ferramenta para ensinar, surgiu com a criação do Instituto Nacional do Livro (INL), em 1937, pelo ministro Gustavo Capanema e já em 1938, passou por fiscalização em sua elaboração. Em 1997, com a extinção da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) e com a transferência integral da política de execução do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), a produção e implementação nas escolas atingiu seu ápice (FRACALANZA; MEGID, 2006).

Nesse sentido, reconhecemos a importância de investigar de que forma os conceitos de Genética estão apresentados nos LDs utilizados em sala de aula. Para tanto, buscamos analisar estudos acadêmicos-científicos que tratam do ensino de Genética na EB, bem como realizar um estudo do percurso histórico da inserção de conceitos de Genética no currículo da EB e, por fim, analisar em LDs de Biologia, distribuídos pelo PNLD 2018, os conceitos de Genética, verificando se estão em consonância com os documentos oficiais.

2 OS CAMINHOS DA PESQUISA

O processo metodológico da presente pesquisa é de natureza qualitativa, realizado a partir de revisão bibliográfica da literatura, que, conforme Lüdke e André (2018), permite ao pesquisador um contato direto e prolongado com a situação que está sendo investigada, contribuindo no alcance de resultados precisos, de modo que sirvam de referências teóricas e práticas para pesquisadores de determinada área.

Após a coleta e organização dos dados, realizamos a Análise Temática de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), seguindo as três etapas de análise: pré-análise, exploração do material e tratamentos dos resultados e interpretação. Na etapa da pré-análise, realizamos a busca e a leitura dos resumos das teses e dissertações, a fim de identificarmos aproximações ou distanciamentos com a temática proposta neste estudo. Nesse processo, buscamos explorar o material, demarcando trechos para proporcionar melhor discussão e interpretação dos resultados.

Inicialmente, para a coleta de dados, realizamos uma revisão bibliográfica de literatura sobre o Ensino de Genética com levantamento dos principais trabalhos publicados, no período de 1999 a 2019, por meio de uma busca na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertação (BDTD), localizada no Instituto Brasileiro de Informações em Ciência e Tecnologia (IBCIT), tendo como descritor "Ensino de Genética".

Na sequência, foram analisados os trabalhos publicados nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), em suas dozes edições, fazendo uma leitura na íntegra e utilizando o cursor de busca com a palavra "genética" com foco no percurso histórico, bem como nas teses e dissertações no período de vinte anos (1999 a 2019). Também analisamos os Anais dos Encontros Nacionais de Biologia (ENEBIOS) desde o I ENEBIO (2005) até o VII ENEBIO (2019), os quais discutiam o ensino de Genética.

No que se refere ao LD, realizamos, primeiramente, um levantamento dos livros Didáticos de Biologia, listados pelo PNLD – 2018/2019/2020, que são utilizados nas escolas da rede pública estadual da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, mais precisamente, nas Missões. Dentre os municípios, foram escolhidos alguns que pertencem à 32.ª Coordenadoria de Educação, como: Dezesseis de Novembro – com 2.866 habitantes; Roque Gonzales – com 7.203

habitantes; São Nicolau – com 5.727 habitantes; e São Luiz Gonzaga – com 34.556 habitantes. Os dados foram obtidos de acordo com o censo de 2010 (IBGE, 2010).

Logo após essa seleção dos livros didáticos (LD), optamos por utilizar o instrumento de análise de conteúdo, em particular, o trabalho de Laurinda Leite (2002), adaptada por Peters (2005), Vidal (2009) *apud* Hiroki (2020), que utiliza oito dimensões para construir a análise das informações presentes nos LDs. Nessa adaptação, reduzimos uma dimensão (5ª dimensão: *status* do conteúdo de Genética), como mostra o Quadro 1, por não ter sido considerada adequada ao escopo da pesquisa.

Quadro 1 – As sete dimensões de instrumentos de análise

1) Tipo e organização da informação genética 2) Materiais usados para apresentar a informação genética 3) Correção e precisão da informação genética 4) A relação entre a informação genética presente nos LDs e nos Documentos oficiais 5) Atividades de aprendizagem, utilizando a informação genética 6) Consistência interna do livro, em relação à informação genética 7) Bibliografia acerca da informação genética

Fonte: Vidal (2009); Hiroki (2020) – adaptada por Peters (2005) e readaptada pelas autoras (2021).

Assim, com o redimensionamento num contexto de sete dimensões, buscamos analisar qualitativamente os LDs quanto ao conteúdo e como estes contemplam os documentos oficinais norteadores da Educação Básica. Na sequência, passamos a discorrer acerca de alguns resultados identificados no percurso realizado.

3 DISCUSSÕES PERTINENTES A PARTIR DOS RESULTADOS

A realização de pesquisas que tratam do LD nos processos de ensinar e aprender Ciências na Educação Básica é extremamente pertinente, visto que é o recurso mais utilizado pelos professores no planejamento das aulas. Nesse sentido, destacamos, nas palavras de Güllich (2013), a importância da realização de estudos com essa temática:

> Pesquisas com bases empíricas na área de educação em Ciências tem apontado que os professores utilizam o livro didático quase em caráter exclusivo e em geral ainda não possuem formação adequada para (re)pensar e refletir sobre seu papel na Escola, bem como sobre novos e possíveis encaminhamentos para tal. Entendemos que o processo de ensino é o resultado de diferentes didáticas, e uma delas tem o livro didático (LD) como principal ferramenta, em virtude de sua grande distribuição e aceitação (GÜLLICH, 2013, p. 26).

No que se refere ao ensino de Genética, destacamos a importância de os LDs apresentarem propostas que auxiliem os professores na organização de atividades, as quais devem desenvolver nos alunos a tomada de decisões práticas que melhorem sua vida, bem como preservem sua própria saúde. Em função disso, o ensino de Genética, no contexto escolar, apresenta grande relevância, tornando-se fundamental pensarmos sobre a apresentação dos seus conteúdos nos livros didáticos.

Durante o estudo, foram encontrados dados preliminares que ainda estão sendo organizados e analisados, mas que nos possibilitam algumas inferências importantes para responder aos nossos objetivos de pesquisa. Por meio de um estudo bibliográfico realizado na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertação (BDTD), localizada no Instituto Brasileiro de Informações em Ciência e Tecnologia (IBCIT), identificamos trinta e nove pesquisas ao utilizar o descritor "ensino de Genética", com levantamento dos principais trabalhos publicados no período de 1999 a 2019. Nesse período de vinte anos, foi possível observar a trajetória que o ensino de Genética perpassou e o quanto cada fase curricular da história da educação esteve presente.

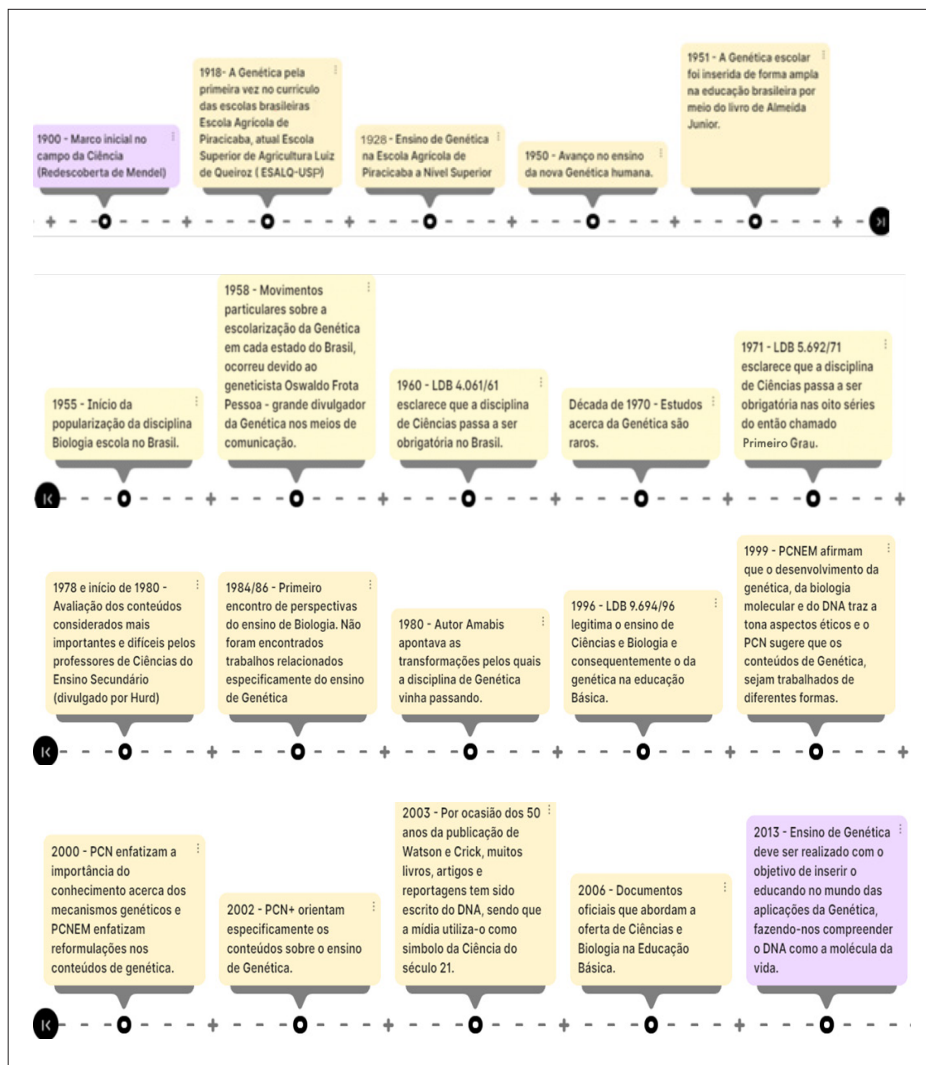
No processo de análise, identificamos três categorias emergentes, que caracterizaram os estudos acadêmicos no que se refere às possíveis abordagens para o ensino de Genética: 1. Estudos que tratam de aspectos históricos do ensino de Genética; 2. Estudos acerca dos conceitos de Genética trabalhados na Educação Básica; 3. Estudos de aspectos da Genética Moderna. Na análise das dissertações e teses, observamos alguns conceitos importantes para a formação de estudantes que concluem a Educação Básica. Dentre esses, o conceito de DNA foi apontado como uma das principais dificuldades de aprendizagem dos alunos.

Em continuidade, realizamos um estudo do percurso histórico da inserção dos conceitos de Genética no currículo da Educação Básica brasileira, utilizando como fonte artigos científicos publicados em periódicos qualificados e eventos

referenciais para a área de ensino (ENPEC, ENEBIO, EREBIO, teses e dissertações no período de vinte anos). Os dados históricos obtidos permitiram a elaboração de uma linha do tempo – uma ferramenta que possibilitou um diálogo sobre a evolução histórica do ensino da Genética, auxiliando o processo de análise. Esse percurso indica a Genética evoluindo, principalmente, a partir da "redescoberta" de Mendel em 1865. Mais tarde, em 1918, registra-se, pela primeira vez no currículo de escolas brasileiras, o ensino da Genética, na Escola Agrícola de Piracicaba, atual Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), da USP. Esses registros históricos demonstram que o ensino de Genética é anterior à obrigatoriedade da disciplina de Ciências nos currículos oficiais brasileiros.

A primeira versão da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que dispõe sobre a obrigatoriedade da disciplina de Ciências (no que hoje chamamos de Ensino Fundamental II, hoje 6.º a 9.º ano e, na época, 1.º a 4.º anos ginasiais), surgiu em 1961, após a promulgação da Lei n. 4.061/61. Dez anos mais tarde, a segunda versão da LDB, Lei n. 5.692/71, traz a disciplina de Ciências como obrigatória nas oito séries, do então chamado 1º grau. Na última versão, ainda em vigor, da Lei de n. 9394/96, a Biologia é ofertada no Ensino Médio – tanto Ciências quanto Biologia fazem parte da Base Nacional Comum Curricular, tornando-se, portanto, obrigatória sua oferta nos currículos escolares.

A Figura 1 apresenta a Linha do Tempo elaborada a partir dos dados de pesquisa.

Figura 1 – Percurso histórico da Genética no decorrer dos anos

Fonte: as autoras (2021).

A utilização da história no ensino de Genética pode contribuir para que o aluno entenda que a ciência não se constitui em algo dado e acabado, mas é uma construção sócio-histórico-cultural. Destacamos também que a recomendação de se introduzir o estudo sobre a história e a filosofia da ciência nos cursos de formação

de professores poderá auxiliar para que os processos de ensino e de aprendizagem aconteçam de fato e sejam efetivos. Ressalta-se que essa história não pode acontecer de forma desconectada de outros estudos e nem de modo fragmentado, não poderá ser a história da Biologia, a história da Química, a história da Física. Mas que o estudo da história e da filosofia da ciência esteja presente em todas as disciplinas e que seja feito de modo integrado (SCHEID; DELIZOICOV; FERRARI, 2005).

A partir da revisão de literatura realizada, seguimos para a escolha dos livros didáticos e de sua análise, com o objetivo de verificar em LDs de Biologia, distribuídos pelo PNLD 2018, se os conceitos de Genética presentes estavam em consonância com os documentos oficiais eleitos como objeto de estudo. Cabe destacar que esses documentos constituem quatro documentos norteadores dos currículos oficinais em rede nacional, sendo eles: BNCC, DCNEB, PCNEM e PCN+.

Inicialmente, utilizamos o instrumento analítico complementar das sete dimensões (Quadro 1) para a realização da análise. Na dimensão I, analisamos o tipo e a organização da informação genética contida nos livros citados. Após uma análise simples da forma de apresentação e organização dos livros, objetos de estudo desta pesquisa, é possível, *a priori*, perceber a dinâmica que consiste no ensino da Biologia como componente curricular da área das Ciências da Natureza para o Ensino Médio. Na dimensão II, analisamos os materiais usados pelos autores para apresentar a informação genética aos estudantes. Na dimensão III, realizamos a análise da correção e da precisão da informação genética. Na dimensão IV, foi analisada a relação entre a informação genética presente nos LD e os Documentos oficiais. Cabe esclarecer que a análise dessas sete dimensões do livro didático ainda está em construção.

Em relação à dimensão IV, elaboramos o Quadro 2, cuja análise utiliza como parâmetro os termos: i) Contempla Totalmente (CT), quando os conteúdos de Genética trazidos pelo livro didático alcançam em sua totalidade as habilidades e/ou objetivos propostos pelo documento norteador; ii) Contempla Parcialmente (CP), quando os conteúdos de Genética do livro didático alcançam, em parte, as habilidades e/ou objetivos propostos pelo documento norteador; e iii) Pouco Contempla (PC), quando os conteúdos de Genética do livro didático alcançam minimamente as habilidades e/ou objetivos propostos pelo documento norteador.

Quadro 2 – Análise de Conteúdo com referência aos documentos norteadores oficiais da Educação Básica

Livro Didático	Conteúdos e ou Objetos do Conhecimento	Contemplação em relação aos documentos norteadores da Educação Básica		
		BNCC	DCNEB	PCNEM/PCN+
LD1	Primeira Lei de Mendel;	PC	CP	CP CP
	Polialelia;	PC	CP	CP CP
	Segunda Lei de Mendel;	PC	CP	CP CP
	Genética Pós-Mendel;	PC	CP	CP CP
	Biologia Molecular do Gene;	PC	CP	CP CP
	Síntese Proteica e Engenharia Genética;	PC	CP	CP CP
	Teoria Sintética da Evolução, Especiação e Genética de Populações;	PC	CP	CP CP
LD2	Os Trabalhos de Mendel: A Primeira Lei;	PC	CP	CP CP
	A Primeira Lei de Mendel e a Espécie Humana;	PC	CP	CP CP
	Genética e Probabilidades;	PC	CP	CP CP
	Os Alelos Múltiplos;	PC	CP	CP CP
	Cromossomos Sexuais e seus Genes;	PC	CP	CP CP
	A Segunda Lei de Mendel;	PC	CP	CP CP
	A Ligação Genética;	PC	CP	CP CP
	Interação Genética;	PC	CP	CP CP
	Alterações Genéticas na Espécie Humana;	PC	CP	CP CP
	Biotecnologia;	PC	CP	CP CP
LD3	Lei da Herança Genética;	PC	CP	CP CP
	As Bases Cromossômicas da Herança;	PC	CP	CP CP
	Herança e Sexo;	PC	CP	CP CP
	Genética e Biotecnologia na Atualidade;	PC	CP	CP CP
LD4	Bases da Hereditariedade;	PC	CP	CP CP
	Mendel e Variações;	PC	CP	CP CP
	Variabilidade e Adaptação.	PC	CP	CP CP

Fonte: as autoras (2021).

A pesquisa demonstrou um dado preocupante, pois nenhuma das coleções de LDs analisadas se aproximou das competências e habilidades previstas na BNCC. Isso pode ser observado pelo conteúdo não atingir plenamente o objetivo elencado na competência específica 3: "[...] explorar como os avanços científicos e tecnológicos estão relacionados às aplicações do conhecimento sobre DNA e células pode gerar debates e controvérsias [...]" e na habilidade (EM13CNT304): "analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista" (BRASIL, 2017, p. 558-559). Dentro desta abordagem, é possível dizer que os LDs analisados pouco contemplam as habilidades propostas pela BNCC. Na dimensão V, verificamos o tipo de atividades de aprendizagem que utilizam a informação genética.

Na dimensão VI, analisamos a consistência interna do livro em relação à informação genética, em que os LDs, em geral, apresentam os conteúdos de forma dinâmica e variam de acordo com os autores. Os LDs analisados trazem Unidades e/ou Módulos como grandes divisões de acordo com os temas abordados. Utilizam-se imagens como forma de complementar o texto escrito e como forma de dar ao aluno uma visão mais clara do que se está falando.

Na dimensão VII, observamos a bibliografia acerca da informação genética utilizada pelos autores. Nessa análise, vimos que, notavelmente, os LDs não trazem, dentro dos capítulos, a bibliografia que serviu de base para compor os textos, os títulos e os subtítulos do conteúdo de Genética encontrado nos livros. Em geral, quando algum autor utiliza elementos que complementam os textos, como reportagens, notícias, e trechos de algumas pesquisas, é citada a bibliografia. No entanto, de modo geral, os LDs apresentam, ao final, as referências utilizadas numa lista geralmente pequena diante da diversidade de temas, conteúdos e assuntos abordados em todo o livro.

Há indicativos de que as imagens nessa dimensão VII têm atenção especial em informar a fonte e serem autoexplicativas, mas, em relação ao texto, essa preocupação não aparece em nenhum LD analisado. Amabis e Martho (2016) utilizam diversas imagens autoexplicativas para compor um texto visualmente interessante ao leitor. Da mesma forma, José Arnaldo Favaretto, no tema "a Genética no cotidiano", na p. 163, utiliza a imagem de duas hortênsias com coloração

diferente para ilustrar sobre a influência dos fatores ambientais, fazendo um indivíduo exibir características denominadas fenocópias, para as quais o organismo não possui o genótipo correspondente (FAVARETTO, 2016, p. 163). Assim, na Figura 2, deixamos visível também a fonte em que o autor buscou as imagens, no lado esquerdo das imagens a e b.

Figura 2 – Hortênsias cultivadas em solo ácido e em solo básico

Figura 3. Hortênsias cultivadas (a) em solo ácido e (b) em solo básico.

Fonte: Favaretto (2016, p. 163).

Sendo assim, o autor, utilizando a imagem, esclarece ainda mais o termo "fenocópia", proporcionando ao estudante uma visão ampliada sobre o conteúdo estudado, e contribui para uma aprendizagem mais significativa.

Com isso, destacamos que os LDs apresentam, mesmo que com configurações diferentes, elementos básicos para o estudo de Genética, pois os conteúdos não se esgotam nos livros analisados. Portanto, é possível, pela utilização do livro didático, ofertar ao aluno condições mínimas para que ele construa conhecimentos científicos sobre a Genética. Ainda, analisando todo o percurso que passou o conteúdo de Genética durante os anos de escolarização básica, os livros conseguem contemplar parcialmente a relevância deste conteúdo à formação de estudantes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados preliminares da pesquisa que deu origem a este capítulo nos proporcionam a possibilidade de apresentar algumas ilações. Acerca dos conceitos

de Genética, os estudos indicam que as temáticas de Genética abordadas na Educação Básica prevaleceram e se referem majoritariamente ao Ensino Médio. Dentre esses conceitos, o conceito de DNA foi apontado como uma das principais dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Também foram empregadas diferentes estratégias de pesquisa, destacando-se a análise de recursos didáticos.

Outrossim, a pesquisa vem demonstrando em dados relevantes para o ensino de Genética, que os conteúdos precisam de complementação externa ao livro didático. Na análise feita, mostrada no Quadro 2, foi possível perceber que há um descompasso dos livros distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático em relação aos documentos norteadores da Educação Básica, essencialmente à BNCC, pois ela ainda não estava em vigor quando houve a sua distribuição.

Em vista de tudo que foi analisado e refletido, desde o estado do conhecimento, passando pelo percurso histórico da Genética até o currículo contido nos documentos oficiais, é possível dizer que, no geral, o livro didático traz o conteúdo da Genética de forma complementar. Mas está longe de cessar nele mesmo o conhecimento sobre o tema. Assim, faz-se necessário que a metodologia da pesquisa esteja presente como princípio pedagógico em toda a educação escolar. Ela se faz necessária ao processo de ensino e aprendizagem do conteúdo, no sentido de despertar a curiosidade em direção ao mundo que o cerca, gerando inquietude, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na busca de informações e de saberes, orientados por um educador/pesquisador.

REFERÊNCIAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia 3**. Ensino médio. São Paulo: Moderna, 2016.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: 70, 2011.

BRASIL. Lei Darcy Ribeiro (1996). **LDB**: Lei de diretrizes e bases da educação nacional: Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 13. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, 2016. (Série legislação, n. 263 PDF). Acesso em: 23 jun. 2021. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm. Acesso em: 10 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_

docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curiculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 15 nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias:** orientações curriculares para o ensino médio. Brasília, 2006. 135 p. v. 2. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 10 jul. 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf. Acesso em: 20 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a base. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 16 jul. 2021.

CASAGRANDE, G. L. **A genética humana no livro didático de biologia**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2006.

FAVARETTO, José Arnaldo. **Biologia:** unidade e diversidade. 3º ano. São Paulo: FTD, 2016. (Coleção Biologia Unidade e Diversidade).

FRACALANZA, Hilário; MEGID Neto, Jorge. **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

GRIFFITHS, A. J. F. *et al.* **Introdução à genética.** 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-formação ação em ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

HIROKI, Jeraldi. **Leonardo da Vinci e a História Dos Estudos Anatômicos no Livro Didático de Ciências.** Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2020.

JUSTINA, L. A. D. **Ensino de genética e história de conceitos relativos à hereditariedade.** 2001. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2001.

LEITE, L. **History of Science in Educacion**: development and validation of a checklist for analyzing the historical content of science textbooks. **Science and Education**, v. 11, n. 4, p. 333-359, jul. 2002.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2018.

MENDONÇA, Vivian L. **Biologia:** o ser humano, genética, evolução. 3. ed. São Paulo: AJS, 2016. (Coleção Biologia, ensino médio, v. 3).

PETERS, J. R. **A história da matemática no Ensino Fundamental:** uma análise de livros didáticos e artigos sobre história. 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

SILVA JÚNIOR, César da. **Biologia**: Ensino médio. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2016. v. 3.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Ensino da genética contemporânea: contribuições da epistemologia de Fleck. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. **Anais...** [*S.l.*: *s.n.*], 2005. Acesso em: 16 de jun. 2021. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/7504.

VIDAL, P. H. O. **A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007**. 2009. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.

CAPÍTULO V – ANÁLISE DISCURSIVA SOBRE CORPO, GÊNERO E SEXUALIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Tainá Griep Maroon
Neusete Machado Rigo

1 INTRODUÇÃO

No estudo que apresentamos neste capítulo, desenvolvemos uma problematização a partir das abordagens do corpo no currículo escolar no que se refere às contribuições do Ensino de Ciências (EC) no Ensino Fundamental. Partimos das problemáticas anunciadas em pesquisas (SOUZA, 2001; SOARES, 2017; REIS, 2017) em que o corpo humano é trabalhado no currículo seguindo uma relação específica com o discurso biológico (LOURO, 2005). Também consideramos que os resultados destas pesquisas indicam a necessidade da ampliação do debate em torno do corpo, por entendê-lo como "algo produzido na e pela cultura" (GOELLNER, 2007, p. 28).

Quadrado e Ribeiro (2005, p. 1) asseveram que "o corpo como vem sendo apresentado para os/as alunos/as em sala de aula, é um corpo atemporal, histórico, fragmentado em órgãos, funcionalista, deslocado do ambiente". De maneira geral, a escola trata do corpo como um objeto que integra um conjunto de conhecimentos fundamentados em uma concepção biologizante, a qual destaca somente aspectos anatomofisiológicos acerca do corpo (QUADRADO; RIBEIRO, 2005). Neste sentido, o currículo escolar acaba produzindo determinadas "verdades" acerca do corpo.

Como os LDs fazem parte do currículo, são pensados e elaborados a partir do currículo (OCCELLI, 2013, tradução nossa). No EC, eles se constituem como recursos que apresentam vários significados e, incluídos no currículo, seguem certa lógica, geralmente concentrando e limitando o ensino sobre o corpo de forma biologizada e bastante funcional, conforme Cunha, Freitas e Silva (2010, p. 64) explicitam:

> [...] o corpo biológico é apresentado como uma coleção de células que se organizam e formam tecidos que formam os órgãos, que por sua vez são organizados, formando os sistemas. E eles, em regra geral, são apresentados isolados uns dos outros. As pequenas e poucas frases, ou os pequenos fragmentos de textos que tentam articulá-los não são páreos para o conjunto de esquemas e imagens que os apresentam separados e autônomos.

Destacamos, no entanto, a importância de uma abordagem do corpo a partir do viés sociocultural, tanto na escola, de modo geral, quanto nos LDs, pois essa perspectiva possibilita que os discursos produzidos sobre o que "seria exclusivo do universo dos meninos e do mundo das meninas" (TEIXEIRA; MAGNABOSCO, 2010, p. 21) possam ser problematizados.

A concepção de currículo conforme entendida neste estudo identifica-se com o pensamento de Silva (2013), que o considera uma construção social, uma trajetória e um percurso que afeta os sujeitos da escola. Ele é atravessado pelo poder, que define o conhecimento, as relações e todas as práticas produzidas na escola. O currículo é afetado pelos discursos que a sociedade assume como verdadeiros, e as políticas curriculares também fazem "investimentos em certas linhas e não em outras, discursivamente há a legitimação de certos discursos e não outros, muitas vezes favorecidos pela associação desses textos com matrizes de pensamento que circulam em diferentes grupos sociais" (LOPES, 2005, p. 60).

Nessa direção, Foucault (2004, p. 8-9) explica que "em toda a sociedade a produção do discurso é ao mesmo tempo controlada, selecionada, organizada e redistribuída por certo número de procedimentos que têm como função conjurar seus poderes e perigos [...]". É em meio a esse processo que legitima uns e exclui outros discursos, que o currículo se constitui. Por isso, como os LDs também constituem o currículo, este estudo tem como objetivo problematizar a abordagem do corpo humano, para analisar quais discursos sobre o corpo

estão presentes nos LDs de Ciências, e quais identidades e subjetividades estão sendo produzidas a partir deles.

2 ESCOLHAS METODOLÓGICAS

O estudo que constitui este capítulo possui abordagem qualitativa e aproxima-se da perspectiva pós-estruturalista para realizar uma análise documental dos LDs de Ciências do Ensino Fundamental. Para a análise dos LDs, utilizamos o conceito foucaultiano *discurso* (FOUCAULT, 2004; FISCHER, 2001) como ferramenta teórico-metodológica, para problematizar como o corpo humano é apresentado nesse campo de conhecimento e nesse nível de ensino.

Esclarecemos que, ao tomarmos o discurso como um conceito, não o fazemos considerando um "conceito" como uma definição universal, como tradicionalmente é pensado, mas "como um operador, algo que faz acontecer, que produz" (GALLO, 2003, p. 50), como "um dispositivo que faz pensar, que permite, de novo pensar" (GALLO, 2003, p. 51), pois ele nos põe a pensar sobre nossos interesses investigativos, ou seja, a respeito da análise de discursos que perpassam sobre o corpo no EC.

O conceito *discurso* é fulcral para este estudo porque partimos do pressuposto de que o currículo é um discurso (SILVA, 2013), situando esta pesquisa em uma discussão curricular pós-crítica. Um currículo pós-crítico introduz questionamentos e problematizações sobre o modo pelo qual algumas narrativas se apresentam como verdadeiras e preconizam atribuições particulares de conhecimento, que acabam configurando os sujeitos a perfis e comportamentos específicos, envolvendo a constituição de subjetividades e identidades (SILVA, 2013). Os fundamentos dessa perspectiva teórica apresentam os discursos como práticas sociais ligadas às relações de poder e saber e à produção de subjetividades e identidades.

Assim, as questões que guiaram nossas análises foram: Quais abordagens os LDs de Ciências desenvolvem sobre o corpo humano? Que discursos operam verdades sobre o corpo nestes livros? Que sujeito poderá ser produzido a partir desses discursos?

Os LDs selecionados como *corpus* analítico pertencem ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2020 e integram cinco coleções, totalizando

vinte livros, os quais foram acessados de modo *on-line*. Os LDs foram identificados considerando as cinco Coleções, denominadas como C1 [...] C5, e os volumes integrantes das coleções, como L1[..] L20. Assim, estão representados como C1L1 [...] C1L4 (para os livros da coleção 1), C2L5 [...] C2L8 (para a coleção 2), C3L9 [...] C3L12 (para a coleção 3), C4L13 [...] C4L16 (para a coleção 4) e C5L17 [...] C5L20 (para a coleção 5).

3 DISCURSOS PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS

Analisamos os discursos acerca do corpo humano presentes no conteúdo de cinco coleções de LDs de Ciências do PNLD 2020, do 6° ao 9° ano. Percebemos que todas as coleções apresentavam semelhanças e certa padronização entre si, e o corpo humano estava presente no 6° e do 8° ano, basicamente. Os resultados da análise do corpo humano apontam que existem dois discursos presentes nas abordagens dessa temática: um discurso predominantemente biológico, seguido por uma discreta abordagem do corpo sociocultural. A seguir, será realizada a discussão acerca destes discursos.

3.1 Da preponderância de um discurso biológico

A partir de nossas análises, percebemos a presença de discursos biológicos acerca do corpo humano, relacionados principalmente aos sistemas que compõem o corpo. Os saberes em destaque sobre o corpo representam-no como um conjunto de sistemas que desempenham funções específicas, porém interligadas, como produtores da vida do corpo. Trata-se de um conjunto de saberes importantes para que os estudantes compreendam o funcionamento do corpo humano e, assim, possam tomar decisões e adotar comportamentos de modo a tornar a vida saudável.

De acordo com Goellner (2015, p. 135), entretanto, o corpo é muito "mais do que um conjunto de músculos, ossos, vísceras, reflexos e sensações, o corpo é também seu entorno". Esta autora propõe que seja levado em consideração o fato de o corpo humano ser influenciado pelo contexto cultural, social e histórico, o qual passa por várias intervenções. Assim, o corpo é produzido e fundamentado por tudo que se diz dele (GOELLNER, 2015). Os padrões culturais assumidos pela

sociedade, as naturalizações sobre o corpo masculino e feminino e as concepções morais que orientam os comportamentos corporais constroem uma representação sobre os corpos, e impedem a "compreensão da corporeidade humana como fenômeno social e cultural" (LE BRETON, 2012, p. 7).

Nas cinco coleções do 6° ano, percebemos que preponderavam discursos sobre o corpo na perspectiva biológica, nos quais se destacavam saberes anatômicos e funcionais, apresentando o corpo dividido em partes e descrevendo os tecidos que o compõem. Essa divisão dos tecidos é evidenciada no seguinte excerto do livro C3L9: "os tecidos do corpo humano são classificados em quatro grandes tipos: epiteliais, conjuntivos, musculares e nervoso" (p. 44). Estas coleções apresentavam, ainda, a divisão do corpo nos sistemas digestório, respiratório, cardiovascular, urinário, nervoso, esquelético, muscular, endócrino e genital e suas respectivas funções. Na mesma direção, o livro C5L17 explicava os sistemas como "o conjunto de órgão que estão associados para a realização de determinadas funções, formando sistemas" (p. 116).

A abordagem do corpo, restrita aos sistemas, acaba acarretando uma visão reducionista do corpo, fragmentado em sistemas e órgãos. Tal enfoque propicia aos alunos uma desarticulação de ideias resultantes da falta de um encadeamento dos sistemas que constituem o corpo humano (TRIVELATO, 2005). Essa perspectiva também está evidenciada no trabalho de Reis (2017), quando este menciona que o "corpo é apresentado desta forma na maior parte dos livros, e algumas vezes limitando-se somente a um corpo formado por células, órgãos, sistemas, etc. Priorizando este corpo como o mais importante" (p. 61). Como exemplo de tal visão fisiológica, segue um trecho presente em um LD:

> [...] as células constituem o primeiro nível de organização dos seres vivos. Um conjunto de células de mesma origem, que realizam processos específicos, forma os tecidos. Os órgãos são estruturas compostas de dois ou mais tecidos diferentes, que têm forma característica e realizam funções especificas para o funcionamento do corpo. Os sistemas são formados por diversos órgãos que se relacionam entre si para realizar processos em comum (C1L1, p. 112).

Os discursos biológicos acerca do corpo são relevantes, mas, ainda assim, os estudos e as discussões sobre o corpo precisam ser ampliados, pois há, na contemporaneidade, uma complexidade a envolvê-lo, que está além de músculos, sistemas e órgãos. Os adolescentes e jovens vivenciam muitas problemáticas

relacionadas ao corpo que se manifestam na vivência social e no interior das escolas; por isso, é relevante compreender o corpo humano além da perspectiva biológica, pois ele é produzido na e pela cultura (LOURO, 2007), e a escola não pode ignorar essa questão.

Os saberes que integram o estudo sobre o corpo humano estão entrelaçados com um poder responsável por decidir o que se deve ser ensinado. Tal poder delineia o conteúdo dos LDs, indicando a preponderância de um discurso biológico sobre o corpo no currículo escolar. Há que se destacar esse discurso quando se trata do sistema reprodutor, evidenciando os órgãos masculinos e femininos e suas respectivas funções, numa clara direção preocupada em tratar especificamente sobre a reprodução, sem preocupar-se com a sexualidade e suas implicações na vida dos adolescentes.

Segundo Furlani (2007), o ideal seria a utilização da expressão "sistema sexual" e não "sistema reprodutor", uma vez que possibilitaria ao professor e aos alunos a compreensão mais ampla da sexualidade e da vida sexual. Assim, "optar por falar 'sexual' e não 'reprodutor' implica conceber a sexualidade numa dimensão prazerosa (de gratificação sentimental e física), em que a procriação deve ser uma consequência e um direito de escolha" (FURLANI, 2007, p. 74).

Ao tratar do "sistema reprodutor", os LDs pouco discutem sobre a sexualidade e quase nada sobre questões de gênero, evidenciando o sistema reprodutor, como vemos no seguinte excerto: "O sistema genital do ser humano, que tem como função básica a reprodução do organismo, é constituído de órgãos que atuam na produção, maturação e transporte de gametas, bem como na produção de hormônios" (C1L3, p. 147).

Nas coleções do 8° ano, o enfoque sobre o corpo está direcionado à gravidez, aos cuidados relacionados a esta, como se formam os gêmeos, e também são evidenciados aspectos relacionados à puberdade, entre eles discussões acerca das mudanças que ocorrem no corpo e a transformação provocada pelos hormônios na puberdade. Além disso, é destacado que acontecem mudanças físicas e fisiológicas responsáveis pelo amadurecimento dos sistemas genitais e diferenças entre o sexo. Acerca da gravidez, o livro C4L15 evidencia que "uma gravidez indesejada, por outro lado, pode ser fonte de inúmeros problemas, principalmente na adolescência" (p. 161).

É perceptível que os LDs apontam como a gravidez não planejada durante a adolescência pode trazer problemas e, por isso, destacam a importância da

utilização de métodos contraceptivos para evitá-la. Assim, se por um lado não se discute a sexualidade em uma dimensão social, afetiva e cultural, por outro se trata a gravidez como um perigo, ignorando sua relação aos afetos e prazeres da sexualidade que levam os adolescentes a iniciarem uma vida sexual.

Os estudos em Ciências sobre o corpo humano são importantes para que os alunos conheçam e compreendam os processos de reprodução, no entanto, o sexo não se restringe a isso. Assim, é relevante que os LDs também discutam questões relacionadas ao prazer, ao carinho e afeto, pois a responsabilidade de gerar um filho não pode ser a única razão para falar sobre sexo com os adolescentes, pois "não há como falar de corpo sem falar de nós mesmos, de nossa subjetividade, daquilo que somos ou gostaríamos de ser" (GOELLNER, 2010, p. 72) e de viver.

Observamos, ainda, que, em relação à sexualidade humana, as coleções tratam sobre métodos contraceptivos e doenças sexualmente transmissíveis (DSTs), também mencionada sob a terminologia Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs). Isso pode ser evidenciado no seguinte excerto presente em C3L11: "são muitos os métodos contraceptivos'. Alguns deles são mais eficientes que outros. [...] Além disso, alguns deles podem ser utilizados de forma combinada, aumentando a eficácia contra a gravidez não planejada e contra a transmissão de infecções sexualmente transmissíveis (IST)" (p. 77).

A compreensão da sexualidade sobre este viés também foi discutida em pesquisas com professores, na qual Vieira e Matsukura (2017, p. 462) problematizam a predominância de uma visão da sexualidade "focada em questões fisiológicas, tais como desenvolvimento, anatomia, aparelhos reprodutores, bem como em temáticas de prevenção das DST/HIV e gravidez na adolescência". Isso nos leva a observar que questões sobre subjetividade e socioculturais acerca da sexualidade tornam-se pouco discutidas ou silenciadas (VIEIRA; MATSUKURA, 2017).

Conforme Louro (2007), a compreensão sobre a sexualidade que encontramos evidencia o fato de o determinismo biológico ainda permanecer como um discurso que orienta algumas teorias sobre a sexualidade. Tais teorias desconsideram que ela envolve mais do que os aspectos biológicos, pois estão incluídos os valores, as linguagens, as fantasias, as representações que expressam desejos e prazeres.

Nossas análises evidenciam a predominância de discursos biológicos nos LDs. Assim, podemos afirmar que o corpo humano acaba sendo abordado de

forma disciplinadora no EC, moldando comportamentos e pensamentos de modo a excluir aspectos importantes que poderiam contribuir para uma formação humana integral e contemporânea.

As preocupações com o corpo foram historicamente construídas sobre a concepção do controle do corpo, ou seja, sobre a disciplina dos corpos, como Foucault apresenta em *Vigiar Punir* (2014). O corpo sempre foi alvo de um poder preocupado em discipliná-lo por intermédio de métodos e procedimentos que constituem um poder/saber que age sobre os corpos, desenvolvendo corpos dóceis e úteis e "fabricando-os", do ponto de vista social, econômico e político (FOUCAULT, 2014).

Para Louro (2000, p. 4), "todos os processos de escolarização sempre estiveram e ainda estão preocupados em vigiar, controlar, modelar, corrigir e construir os corpos de meninas e meninos, de jovens homens e mulheres". Nesse sentido, é importante reconhecer que os saberes biológicos presentes nos LDs produzem discursos que acabam subjetivando os alunos a uma visão disciplinar e comportamental de corpo, impedindo-os de compreender o corpo como uma construção social e cultural.

3.2 Um discurso que indica saberes socioculturais

Na continuidade das nossas análises, percebemos que, embora se tenha uma predominância de discursos biológicos sobre o corpo humano, não podemos ignorar que os LDs também trazem uma compreensão sociocultural sobre o corpo. Essa visão vai ao encontro de estudos e discussões sob o viés cultural, que abrem as abordagens sobre o corpo humano para compreender que ele não se restringe apenas ao biológico, pois o corpo é um constructo social e abrange marcas históricas, culturais e políticas, as quais se confrontam entre si (TEIXEIRA; MAGNABOSCO, 2010).

Alguns LDs do 6° ano (C1L1; C2L5; C3L9; C4L13; C5L17) apresentam fissuras na abordagem de saberes socioculturais acerca do corpo. É nessa abertura que nos concentramos para destacar possibilidades para os professores ampliarem estudos e discussões, corroborando com Le Breton (2012), quando aponta que o "corpo de fato não é pensado somente do ponto de vista biológico, mas como uma forma moldada pela interação social" (p. 16). Assim, considerando brechas pertinentes, compreendemos que o EC pode introduzir um discurso capaz de

tratar da sexualidade, das diferentes identidades sexuais e da questão de gênero, tão importante no contexto atual.

No 8° ano, os discursos socioculturais também estão presentes nos LDs, destacando que a sexualidade humana precisa englobar suas múltiplas dimensões: biológica, afetiva, sociocultural e ética. No excerto a seguir, retirado de C1L3, são discutidas as múltiplas dimensões da sexualidade, nos quais se faz menção à dimensão biológica relacionada à diferença:

> [...] entre um homem e uma mulher, ou seja, aos cromossomos, órgãos genitais e hormônios. A dimensão afetiva da sexualidade se mostra na capacidade humana de se relacionar com os outros e envolve diferentes condições como o amor, o afeto, a amizade e o carinho. A dimensão sociocultural da sexualidade está relacionada à influência de padrões sociais e culturais sobre a impulsividade sexual do ser humano. A dimensão ética da sexualidade está relacionada à forma pela qual tratamos a nós mesmos e às outras pessoas, o que inclui o respeito às diferenças, por exemplo, as relacionada à orientação sexual (p. 190-191).

Essa coleção, citada anteriormente, em especial, indica possibilidades relevantes para os professores ampliarem a perspectiva do estudo sobre o corpo no EC. Outras coleções também ressaltam as diferenças e os estereótipos por meio de textos que enfatizam o fato de a sexualidade ir além do prazer e envolver carinho e afeto. Com relação aos estereótipos, elas o definem como: "um padrão de comportamento com base em ideias sem fundamento real, sem base na realidade" (C1L3, p. 190). Sobre o tema relação sexual, ressaltam a importância do respeito, que faz parte da ética, como um importante aspecto para o combate às discriminações. Ainda, a coleção C2L7, explicita que "a sexualidade humana envolve sentimentos e sofre influências da cultura e do contexto social. Além disso, as relações sexuais incluem questões éticas, responsabilidade e respeito entre as pessoas envolvidas" (C2L7, p. 68).

Estas abordagens são relevantes para levar os alunos a compreenderem que a sexualidade está relacionada com a maneira social a partir da qual vivemos nossos prazeres e desejos (LOURO, 2010). Nesta perspectiva, Le Breton (2012) também assevera que o corpo é um local de ruptura, da distinção individual, e, assim, procura-se relacionar o corpo não a um lugar de exclusão, mas, sim, de inclusão. Ou seja, estudos são capazes de contribuir para

um tipo de formação humana que respeite as diferenças, rompendo com as normalidade e naturalidades biologizantes.

Com relação à questão de gênero, observamos que ela não se apresentava com ênfase nos textos, pelo contrário, era quase inexistente para um olhar distraído. Apenas o livro C5L19 discute a respeito de gênero, enfatizando que "nas diferentes sociedades humanas, homens e mulheres podem ter papéis diferentes, ou seja, alguns trabalhos podem ser atribuídos às mulheres e outros, aos homens. Nas sociedades tradicionais e antigas, essas divisões eram mais rígidas" (p. 34). E complementa ainda, que, "[...] nas sociedades modernas, como a nossa, não há essa rigidez – homens e mulheres podem desempenhar os mesmos trabalhos" (p. 34).

Relacionamos isso à discussão realizada por Reis (2017) quando menciona que "falar sobre gênero nos livros didáticos á algo que ainda hoje encontra resistência por parte da sociedade e da escola, é importante compreender que discutir relações de gênero vai além de definir o que é essencialmente feminino e masculino" (p. 69). Além disso, conforme Louro (2008, p. 20), "[...] a segregação social e política a que as mulheres foram historicamente conduzidas tivera como consequência a sua ampla invisibilidade como sujeito, inclusive como sujeito da Ciência", presente ainda nos dias de hoje em função da naturalização de papéis de gênero.

Questões relacionadas à diversidade e às identidades também estavam presentes nos LDs analisados, o que pode ser evidenciado no excerto presente em C2L7: "há pessoas que buscam relacionamentos com pessoas do sexo oposto e se identificam como heterossexuais. Outras se relacionam com pessoas do mesmo sexo, identificando-se como homossexuais. Essas são algumas das variadas dimensões da sexualidade humana" (p. 71).

Isso acaba demonstrando que as mudanças vivenciadas na sociedade contemporânea, de modo geral, também estão presentes nos LDs, desconstituindo um discurso que tem se conservado sob preceitos morais e religiosos em relação à questão de gênero e à diversidade sexual. Por influência dos estudos feministas e do aumento da teorização homossexual, esta visão vem sendo questionada e modificada (LOURO, 2000). Neste sentido, os currículos escolares também são atravessados por discursos que afirmam outras relações entre homens e mulheres, e também outros modos de viver a sexualidade, e não o da heterossexualidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da pesquisa da qual se originou este capítulo, observamos a predominância de discursos biológicos acerca do corpo nos LDs de Ciências. Porém, não podemos desconsiderar que, embora timidamente, há uma abordagem sociocultural de problemáticas presentes na realidade dos alunos, que fazem parte de um discurso sobre o respeito à diversidade, o qual está presente na sociedade atual. Este discurso está voltado, por exemplo, às questões de identidades masculinas e femininas, e a sexualidade relacionada ao afeto e carinho, enfatizando a diversidade sexual e o respeito às diferenças.

Essa abordagem sociocultural, contudo, não esteve presente em todas as coleções e volumes analisados. Somente os volumes do 6º e 8º anos contemplaram algumas discussões nessa direção. Já nos LDs do 7° e do 9° anos, o estudo sobre o corpo, de modo geral, está ausente. Dessa maneira, consideramos relevante a autonomia do professor para realizar a aproximação desta temática nestes anos. Também destacamos a importância de os professores, ao realizarem a abordagem do corpo humano, não se limitarem apenas à realização de discussões biológicas, mas provocarem uma articulação com estudos presentes na realidade dos alunos, envolvendo aspectos sociais e culturais sobre o corpo, permitindo, assim, um entrelaçamento entre os discursos biológicos e socioculturais.

Consideramos necessário o currículo e o EC trabalharem o corpo a partir do viés sociocultural para construir um processo educativo mais voltado para as problemáticas sociais que os alunos vivenciam. Neste sentido, será possível contribuir na formação de identidades, rompendo com padrões e normatividades da sociedade e também proporcionar que as subjetividades produzidas aceitem as diferenças de gênero e a diversidade de identidades sexuais, superando preconceitos e discriminações. Assim, a educação pode contribuir para a formação humana compreendendo que, sobre o corpo, operam padrões e valores sociais, e também marcas de tempo e de espaço.

REFERÊNCIAS

CUNHA, A. M. de O.; FREITAS, D. de; SILVA, E. P. O corpo da ciência, do ensino, do livro e do aluno. *In:* PAVÃO, A. C. (coord.). **Coleção explorando o ensino:** Ciências, Ensino Fundamental. Brasília: Ministério da Educação, 2010.

FISCHER, R. M. B. Foucault e a análise do discurso em educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 114, p.197-223, 2001.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso:** aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. Tradução: Laura Fraga de Almeida Sampaio. São Paulo: Loyola, 2004.

FOUCAULT, M. **Vigiar e punir:** nascimento da prisão. 30. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

FURLANI, J. Educação sexual: possibilidades didáticas. *In:* LOURO, G. L.; FELIPE, J.; GOELLNER, S. V (org.). **Corpo, gênero e sexualidade:** um debate contemporâneo na educação. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

GALLO, S. **Deleuze & a Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

GOELLNER, S. V. A produção cultural do corpo. *In*: GOELLNER, S. V.; LOURO, G. L.; FELIPE, J. **Corpo, gênero e sexualidade:** um debate contemporâneo na educação. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

GOELLNER, S. V. A produção dos corpos, dos gêneros e das sexualidades e o reconhecimento da diversidade. **Cadernos de Formação RBCE**, Florianópolis, v. 1, n. 2, 2010.

GOELLNER, S. V. Dicionário de Gênero. *In:* COLLING, A. M; TEDESCHI. L. A. (org.). **Dicionário Crítico de Gênero.** Dourados: UFGD, 2015.

LE BRETON, D. **A sociologia do corpo.** 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

LOPES, A. C. Políticas de currículo: Recontextualização e Hibridismo. **Currículo sem Fronteiras**, v. 5, n. 2, p. 50-64, 2005.

LOURO, G. L. Corpo, escola e identidade. **Revista Educação & Realidade**, Produção do corpo, v. 25, n. 2, p. 59-75, 2000.

LOURO, G. L. O currículo e as diferenças sexuais de gênero. *In:* COSTA, M. V. (org.). **O currículo nos limiares do contemporâneo.** Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação.** uma perspectiva pós-estruturalista. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

LOURO, G. L. **Um corpo estranho:** ensaios sobre sexualidade e a teoria Queer. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

LOURO, G. L. Pedagogias da sexualidade. *In:* LOURO, G. L. (org.). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p. 07-34.

OCCELLI, M.; VALDEIRAS, N. Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. Enseñanza de las Ciencias. **Revista de investigación y experiencias didácticas**, v. 31, n. 2, 2013.

QUADRADO, R. P.; RIBEIRO, P. R. C. O corpo na escola: alguns olhares sobre o currículo. **Enseñanza de las Ciencias,** n. extra, p. 1-4, 2005.

REIS, H. J. D. A. **O corpo humano é**: discursos sobre o corpo em livros didáticos de ciências do ensino fundamental de escolas municipais de São Luís (MA). 2017. 209 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (CCET), Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2017. Disponível em: https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/2003. Acesso em: 02 jul. 2021.

SILVA, T. T. da. **Documentos de identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. 4. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

SOARES, E. de L. **As representações do corpo humano nas práticas de professoras de ciências do ensino fundamental.** 2017. 85 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/handle/1/13860. Acesso em: 02 jul. 2021.

SOUZA, N. G. S. de. **Que corpo é esse?** O corpo na família, mídia, escola, saúde... 2001. Tese (Doutorado em Bioquímica) – Curso de Pós-Graduação em Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.

TEIXEIRA, C. M.; MAGNABOSCO, M. M. **Gênero e diversidade:** formação de educadores. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

TRIVELATO, S. L. F. Que corpo/ser humano habita nossas escolas? *In:* AMORIM, A. C. *et al.* (org.). **Ensino de Biologia:** conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EdUFF, 2005.

VIEIRA, P. M.; MATSUKURA, T. S. Modelos de educação sexual na escola: concepções e práticas de professores do ensino fundamental da rede pública. **Revista Brasileira de Educação**, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), v. 22, n. 69, p. 453-474, 2017.

CAPÍTULO VI – DISPOSITIVO DE SEXUALIDADE, ENSINO E CURRÍCULO: ANÁLISE DOS PPCs DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA UFFS

Andressa Camões Hilgert de Oliveira
Deniz Alcione Nicolay

1 INTRODUÇÃO

O saber, compreendido a partir da perspectiva pós-crítica não é concebido como algo fechado e imutável, como algo pronto; ele é operado como composição de signos, segundo uma ordem de expressões que lhe são naturais e não impostas por palavras de ordem. Ora, a partir da perspectiva pós-estruturalista, entendemos que conhecer é reelaborar o objeto apreendido através dos diferentes meios científicos, filosóficos, artísticos, culturais. Conhecer significa produzir uma diferença, lançar-se numa experiência de pesquisa que se conecta organicamente a diferentes conceitos.

E, por isso, o conhecimento não pode continuar sendo utilizado para a implantação de ferramentas de poder, perpetuando ainda mais o distanciamento entre as classes sociais e, assim, a manutenção dos privilégios das forças de opressão que acabam atuando, principalmente, na formação de certos tipos de sujeitos e de identidades (HALL, 2006). Essa elitização/formatação da educação (e dos currículos) perpassa os tempos e se faz cada vez mais necessário repensar esses modos de subjetivação no campo curricular e em especial no campo de ensino de ciências.

Nesse sentido, a apropriação do dispositivo saber-poder para Foucault (2001, 2002, 2003) diz respeito à capacidade de utilização prática, ética, política e

a possibilidade de problematização do saber adquirido, uma vez que tais processos são fundamentais na constante renovação e autocrítica do ensino de ciências:

> [...] assim, para compreender a realidade não basta criar um conhecimento que se exprima, a partir dos seus próprios meios, as coisas em si mesmas. É fundamental e necessário compreender também como nós conhecemos as coisas e como o conhecimento sempre se articula com uma diversidade de forças políticas. Nesse sentido, a perspectiva pós-crítica, ressalta a missão de examinar as condições a priori e as condições históricas do conhecimento potencial (YOUNG; MULLER, 2016, p. 121).

Devemos considerar que, sendo o capitalismo a mola de pulsão das relações, fica evidente que o enfrentamento entre as forças sociais acaba interferindo na tônica dessas relações. Isso se dá na maneira como as identidades são construídas e percebidas, de como as diferenças resistem às tentativas de resignação de determinada tipologia de sujeitos. Acima de tudo, observamos como essas forças disputam poder nos currículos e, em especial, nos currículos de ciências, impondo conceitos, métodos de formatação dos conhecimentos, tentando cooptar as vozes de resistência.

A partir desse contexto, entendemos que a apropriação da perspectiva foucaultiana precisa passar pela formação docente daqueles que atuam nessa modalidade. Shulman (2005) procurou definir os contornos da pedagogia própria de cada profissão. Segundo o autor, há sempre uma síntese de três aprendizagens: uma aprendizagem cognitiva, na qual se aprende a pensar como um profissional; uma aprendizagem prática, na qual se aprende a agir como um profissional; e uma aprendizagem ética, na qual se aprende a pensar e agir de maneira responsável e comprometida. Para tornar possível um currículo com o olhar pós-crítico, demanda-se dos docentes que dela participam uma postura ética e comprometida com a transformação social, com uma educação sensível, que preze pela diversidade de olhares e fazeres, a partir do engajamento e entendimento das desigualdades historicamente vivenciadas pelos sujeitos. Inclusive daqueles que chegam à educação superior, em especial a inclusão que se deu nos dois últimos governos do Brasil, com a interiorização das universidades, tanto em termos sociais, quanto em relação ao acesso e permanência nas universidades.

Por isso, consideramos a possibilidade de existirem práticas pedagógicas mais adequadas aos projetos curriculares e cursos de formação de professores

no ensino de ciências, mas recusamos a ilusão de haver uma única forma de promover a integração parte-todo, teoria-prática. Muitas vezes, os professores tomam como referência, ao selecionar o conteúdo e as estratégias de ensino, as suas próprias trajetórias como estudantes. Isso dificulta o processo, uma vez que considerar a possibilidade de um único método ser válido para todas as situações de ensino seria um equívoco. Há uma miríade de procedimentos, de realidades, de contextos que, em função da matéria, dos sujeitos e das finalidades educacionais específicas, podem favorecer a ampliação da compreensão do mundo. Esse entendimento a partir da pluralidade de ideias e conceitos precisa tornar-se aliado do desenvolvimento profissional do professor, uma opção política e ética de transformação social através da educação (CORAZZA, 2002).

A universidade tornar-se-ia, assim, um local onde os educadores e as educadoras, junto com os educandos, se sentiriam partícipes de um projeto capaz de transformar a realidade. Tal projeto se apresenta com alternativas que possibilitam melhorias para os próprios sistemas de ensino. Desse modo, o profissional que atua nas universidades, em especial nos cursos de licenciatura em ciências, precisa estar consciente acerca do seu papel social, atuando nessa modalidade de trabalho. Ter clareza sobre qual seu papel na instituição e, principalmente, como se dá sua prática, os conhecimentos e as metodologias, discussões e reflexões. Como seleciona os conteúdos para trabalhar com esse público-alvo? Essas matérias podem permitir que esses sujeitos explorem novos sentidos e novas formas de ser-estar no mundo? Elas levam a refletir sobre suas posturas em relação a si e as contribuições que têm oferecido às comunidades onde estão inseridos?

Trabalhar na perspectiva foucaultiana possibilita que o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem venha somar os conhecimentos científicos aos empíricos, trazidos pelo aluno. Desse modo, se oportuniza uma nova visão de mundo, no qual o sentir, ser e estar se tornam processo de busca por uma vida mais digna. Mas como trabalhar isso dentro da nossa presente realidade, extremamente desastrosa e, ainda, aliada a essa caótica conjuntura política e social pela qual nosso país está passando? Como fazer isso em um país tão grande quanto o nosso e onde boa parte da população tem necessidades primárias que são reais e mais urgentes do que aprender, se alfabetizar cientificamente e, assim, tornar-se crítico e reflexivo?

Pelo exposto, fica evidente que precisamos repensar as formas de saber e construção curricular, em especial na contemporaneidade brasileira, com perda de direitos históricos, perseguição das ciências e das universidades. Devemos, por meio de uma perspectiva baseada na sensibilidade, na formação pela experiência e pelo diálogo, mapear as estratégias de saber/poder a fim de criar mecanismos de resistência.

Em relação ao dispositivo de sexualidade, importa afirmar que, com o surgimento da clínica, da psicanálise no século XIX os comportamentos considerados inadequados ao convívio social (a mulher histérica, o casal malthusiano, a criança masturbadora, o adulto perverso) puderam ser codificados, analisados e estudados. Desse modo, a produção discursiva construiu um conjunto de saberes e práticas até então inusitados no trato com o comportamento humano. Por isso, a seguinte definição do filósofo:

> [...] a sexualidade é um nome que se pode dar a um dispositivo histórico: não a realidade subterrânea que se aprende com dificuldade, mas a grande rede de superfície em que a estimulação dos corpos, a intensificação dos prazeres, a incitação ao discurso, a formação dos conhecimentos, os reforços dos controles e das resistências encadeiam-se uns aos outros, segundo algumas grandes estratégias de saber e de poder (FOUCAULT, 2014, p. 115).

Portanto, essa rede de poder-saber que atua na superfície dos corpos funciona como uma forma de consenso, estimulando a linguagem e o desejo nas produções de relação e consumo. Devemos considerar, inclusive, o avanço da economia de capital e da classe burguesa na influência da constituição do aparelho de estado. Nesse sentido, as transformações na composição da subjetividade contemporânea são fortemente influenciadas pela cultura e pelo domínio biopolítico da gestão pública. Aliás, a família burguesa é o primeiro instante desse dispositivo: “a família é o cristal no dispositivo de sexualidade: parece difundir uma sexualidade que de fato reflete e difrata” (FOUCAULT, 2014, p. 121). É a anormalidade do padrão social familiar que acende o fascínio de analistas e psicólogos, os discursos ditos e não ditos, os comportamentos aceitáveis e reprováveis. Por isso, a família é esse cristal, termômetro da cultura e dos modos de vida.

2 ANÁLISE DOS PPCs: CONSIDERAÇÕES SOBRE OS RESULTADOS OBTIDOS

Ao analisarmos os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs) dos cursos da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) (Biologia, Física e Química) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo, Laranjeiras do Sul e Realeza por meio da perspectiva da arquivologia proposta por Foucault, realizamos um detalhamento acerca destes com o intuito de identificar a recorrência de discussões referentes ao corpo, bem como a sexualidade presente nesses documentos, seja por meio dos componentes curriculares, como também pelos próprios referenciais que iam aparecendo em meio as análises, com base em alguns descritos "corpo", "sexualidade" e "Foucault", assim foi possível perceber certa identidade de temas e perspectivas de abordagem, conforme se verifica nos quadros explicativos apresentados na sequência.

Quadro 1 – Disciplinas do Curso de Ciências Biológicas da UFFS *Campus* Cerro Largo que discutem corpo e sexualidade

Disciplina	Ano	Referência Básica	Referência Complementar
Temas Contemporâneos e Educação	2018	LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação:** uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis: Vozes, 2000.	LOURO, G. L; NECKEL, J. F.; GOELLNER, S. V. **Corpo, gênero e sexualidade:** um debate contemporâneo. Petrópolis: Vozes, 2003.
Estudos Culturais e Educação	2018	FOUCAULT, M. **Microfísica do poder.** Tradução Roberto Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979. FOUCAULT, M. **Vigiar e punir:** nascimento da prisão. Tradução Raquel Ramalhete. Petrópolis: Vozes, 1997.	FOUCAULT, M. **A ordem do discurso.** São Paulo: Loyola, 2012.

Fonte: os autores (2021).

Quadro 2 – Disciplinas do Curso de Física da UFFS *Campus* Cerro Largo que discutem corpo e sexualidade

Disciplina	Ano	Referência Básica	Referência Complementar
Temas Contemporâneos e Educação	2018	LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação:** uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis: Vozes, 2000	LOURO, G. L; NECKEL, J. F.; GOELLNER, S. V. **Corpo, gênero e sexualidade:** um debate contemporâneo. Petrópolis: Vozes, 2003.
Estudos Culturais E Educação *Optativa*	2018	FOUCAULT, M. **Vigiar e punir: nascimento da prisão.** 38. ed. Tradução: Raquel Ramalhete. Petrópolis: Vozes, 2010. VEIGA-NETO, A. **Foucault e a educação.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.	FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso:** aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. 22. ed. São Paulo: Loyola, 2012

Fonte: os autores (2021).

Quadro 3 – Disciplinas do Curso de Química da UFFS *Campus* Cerro Largo que discutem corpo e sexualidade

Disciplina	Ano	Referência Básica	Referência Complementar
Temas Contemporâneos e Educação	2018	LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação:** uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis: Vozes, 2000.	LOURO, G. L; NECKEL, J. F.; GOELLNER, S. V. **Corpo, gênero e sexualidade:** um debate contemporâneo. Petrópolis: Vozes, 2003.
Estudos Culturais e Educação		FOUCAULT, M. **Microfísica do poder.** Tradução Roberto Machado. Rio de Janeiro: Graal, 1979. FOUCAULT, M. **Vigiar e punir:** nascimento da prisão. Tradução Raquel Ramalhete. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997. VEIGA-NETO, A. **Foucault e a educação.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.	FOUCAULT, M. **A ordem do discurso.** São Paulo: Loyola, 2012.

Fonte: os autores (2021).

Quadro 4 – Disciplinas do Curso de Biologia da UFFS *Campus* Realeza que discutem corpo e sexualidade

Disciplina	Ano	Referência Básica	Referência Complementar
Tópicos Contemporâneos Em Educação-	2020	Louro, G. L. Gênero, **Sexualidade e Educação:** Uma Perspectiva Pós-estruturalista. Petrópolis, Rj: Vozes, 2000.	
Sexualidade e Diversidade	2020	FOUCAULT, Michel. **História da sexualidade I:** a vontade de saber. Rio de Janeiro, RJ: Graal, 2013.	LOURO, G. L. **Um corpo estranho:** ensaios sobre sexualidade e teoria queer. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

Fonte: os autores (2021).

Quadro 5 – Disciplinas do Curso de Física da UFFS *Campus* Realeza que discutem corpo e sexualidade

Disciplina	Ano	Referência Básica	Referência Complementar
Tópicos Contemporâneos em Educação	2019	LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação:** uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis: Vozes, 2000.	
Sexualidade e Diversidade *Optativa*	2019	FOUCAULT, Michel. **História da sexualidade I:** a vontade de saber. Rio de Janeiro, RJ: Graal, 2013. LOURO, Guacira Lopes (Organizador). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.	BUTLER, J. **Problemas de gênero.** Feminismo e subversão da identidade. (Tradução Renato Aguiar) Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 2003 LOURO, G. L. **Um corpo estranho**: ensaios sobre sexualidade e teoria queer. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

Fonte: os autores (2021).

Quadro 6 – Disciplinas do Curso de Química da UFFS *Campus* Realeza que discutem corpo e sexualidade

Disciplina	Ano	Referência Básica	Referência Complementar
Tópicos Contemporâneos Em Educação	2019	LOURO, G. L. **Gênero, sexualidade e educação:** uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis: Vozes, 2000.	
Sexualidade e Diversidade		FOUCAULT, Michel. **História da sexualidade I:** a vontade de saber. Rio de Janeiro, RJ: Graal, 2013. LOURO, Guacira Lopes (Organizador). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.	BUTLER, J. Problemas de gênero. Feminismo e subversão da identidade. (Tradução Renato Aguiar) Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 2003. BENTO, B. **A reinvenção do corpo:** sexualidade e gênero na experiência transexual. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

Fonte: os autores (2021).

Com base nas análises e nos descritores utilizados, verificamos a presença das disciplinas Temas Contemporâneos e Educação e “Estudos Culturais e Educação” em todos os cursos e *campi* de discussão. Em “Temas Contemporâneos e Educação”, disposto nos seis PPCs analisados, todavia com a nomenclatura “Tópicos” para os cursos do *Campus* Realeza, a bibliografia básica utilizada é de autoria da Professora Doutora Guacira Lopes Louro, com a obra *“Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista”*.

Neste livro, o enfoque é seguramente o ambiente escolar, mas não de forma exclusiva. O que se percebe é a preocupação da autora para com as questões/atos/gestos do cotidiano, concebidos como naturais e rotineiros pela sociedade. A leitura da obra nos permite perceber que a intenção é a desconstrução das expressões concebidas como certas e imutáveis no mundo que nos cerca, mais especificamente no ambiente da escola, levando-nos ao exercício da desconfiança do simples, do natural, a fim de encontrar lugar para todos os sujeitos, que carregam na sua essência a complexidade e a singularidade.

Além disso, Louro (1997) traz um enfoque para a necessária desconstrução do pensamento binário, especialmente do feminino *versus* masculino, dando espaço para uma discussão abrangente sobre gênero, raça, preconceito, formação da imagem, da linguagem e da identidade. Segundo a autora (1997, p. 33):

> Os sujeitos que constituem a dicotomia não são, de fato, apenas homens e mulheres, mas homens e mulheres de várias classes, raças, religiões, idades, etc. e suas solidariedades e antagonismos podem provocar os arranjos mais diversos, perturbando a noção simplista e reduzida de "homem dominante versus mulher dominada". Por outro lado, não custa reafirmar que os grupos dominados são, muitas vezes, capazes de fazer dos espaços e das instâncias de opressão, lugares de resistência e de exercício de poder.

Outro referencial trazido pelos cursos de todos os *campi*, dentro dessa mesma disciplina, exceto o curso de licenciatura em Ciências Biológicas do *Campus* Cerro Largo, é Alves (2016) com a obra "Gênero e diversidade sexual: teoria, política e educação em perspectiva".

A referência complementar de Louro, Neckel e Goellner (2003) consta nos PPCs de licenciaturas do *Campus* Cerro Largo, com abordagens acerca da obra *Corpo, gênero e sexualidade: um debate contemporâneo na educação*. Nesta obra, a discussão é voltada para a análise da constituição do conceito de gênero (abarcando, também, os dispositivos de corpo e sexualidade), com uma posterior análise crítica sobre a capacidade deste enunciado agir sobre as relações sociais. Para as autoras, a criação de um conceito estanque sobre o que é o gênero, e por consequência o masculino e o feminino, acaba por determinar lugares e funções sociais, tornando-se importante ferramenta teórica e política.

Visando à desconstrução destes signos, com embasamento visivelmente foucaultiano, a obra nos leva à reflexão da emergência cultural dos dispositivos, assim como à ressignificação dos conceitos, o que pode ser evidenciado a partir dos excertos transcritos na sequência:

> Gênero aponta para a noção de que, ao longo da vida, através das mais diversas instituições e práticas sociais, nos constituímos como homens e mulheres, num processo que não é linear, progressivo ou harmônico e que também nunca está finalizado ou completo (LOURO; NECKEL; GOELLNER, 2003, p. 18).

Os autores também afirmam que o conceito de gênero requer:

> [...] um afastamento de análises que repousam sobre uma ideia reduzida de papeis/funções de mulher e de homem, para aproximar-nos de uma abordagem muito mais ampla que considera que as instituições sociais, os símbolos, as normas, os conhecimentos, as leis, as doutrinas e as políticas de uma sociedade são constituídas e atravessadas por representações e pressupostos de feminino e de masculino ao mesmo tempo em que estão centralmente implicadas com sua produção, manutenção ou ressignificação (LOURO, NECKEL, GOELLNER, 2003, p. 20).

A disciplina de Estudos Culturais e Educação está presente em todos os PPCs de licenciatura do *Campus* Cerro Largo, compartilhando de referenciais em comum, a saber: Foucault (1979; 1997), com a obra "Microfísica do poder" e "Vigiar e punir" nos cursos de Ciências Biológicas e Química; e, no de Física, somente a obra "Vigiar e punir". Outro referencial que aparece em meio a esses PPCs é a obra de Veiga-Neto (2007): "Foucault e a educação", enquanto nos referenciais complementares aparece de maneira igual em todos a obra de Foucault (2012) "A ordem do discurso".

Nesse ponto, percebe-se fortemente a influência do pensamento de Michel Foucault, expressado nas obras "Microfísica do Poder" (1993) e "Vigiar e Punir" (1975), também utilizadas como bibliografia básica das disciplinas. Nessas obras, o filósofo afirma a existência de um jogo de forças, de poder, por detrás todo conceito/enunciado que se tem por acabado e imutável, o que também se aplica às questões de gênero.

Nesse sentido, a resistência exercida contra estas formas de poder propiciaria a mudança, em decorrência da força que se origina das aglomerações organizadas. Nesse ponto, vale ressaltar o papel da disciplina, exposto por Foucault, em "Vigiar e Punir" (1975, p. 242), ao afirmar que ela deve, com relação às massas:

> [...] reduzir tudo o que nela possa anular as vantagens do número; é por isso que a disciplina fixa; ela imobiliza ou regulamenta os movimentos; resolve as confusões, as aglomerações compactas sobre as circulações incertas, as repartições calculadas. Ela deve também dominar todas as forças que se formam a partir da própria constituição de uma multiplicidade organizada; deve neutralizar os efeitos de contrapoder que dela nascem e que formam resistência ao poder que quer dominá-la: agitações, revoltas, organizações espontâneas, conluios – tudo o que pode se originar das conjunções horizontais.

Outra importante disciplina que se encontra com discussões que abordam questões de corpo e sexualidade, presente nos três cursos do *Campus* Realeza é "Sexualidade e Diversidade". Os autores que são trazidos para embasar concentram-se entre Foucault (2013) com "História da sexualidade I: a vontade de saber", assim como Louro (2013) "O corpo educado: pedagogias da sexualidade", assim como Butler (2003) "Problemas de gênero. Feminismo e subversão da identidade, nas referências complementares". Segundo Foucault (2003), ao se remeter ao dispositivo de sexualidades, nos direciona para discussões do "sexo" sob quatro formas: histeria, onanismo, fetichismo e coito interrompido:

> [...] como sendo submetido ao jogo do todo e da parte, do princípio e da falta, da ausência e da presença, do excesso e da deficiência, da função e do instinto, da finalidade e do sentido, do real e do prazer. Assim, formou-se pouco a pouco a armação de uma teoria geral do sexo (FOUCAULT, 2003, p. 103).

Na obra de Louro (2013), somos provocados a exercitar a reflexão, buscando situações e, por meio delas, detalhes que nos fazem rememorar a construção da nossa identidade, apontando um caminho possível para tentar desarranjar, reinventar e tornar plural os corpos e a sexualidade.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Presenciamos, de modo geral e ao longo das análises realizadas, tendências que tratam corpo/sexualidade de maneira multidisciplinar (ou até transdisciplinar) cujas questões de gênero, identidade, poder, saber, significação atravessam as práticas, os discursos e as concepções contemporâneas.

Tal caminho aponta para a complexidade dos estudos, para a possibilidade de pensar tais temáticas no coletivo de pesquisa cujo papel do pesquisador não deve ficar restrito a análise de dados, mas a inserção de projetos que mobilizam avanços e ações efetivas. Nesse sentido, em especial para o campo da formação de professores, essa tendência significa um movimento de abertura para o diverso, para a inclusão e para a afirmação do sujeito como partícipe da sua condição social.

REFERÊNCIAS

CORAZZA, S. O que faz gaguejar a linguagem da escola. *In:* CANDAU, Vera (org.). **Linguagens, espaço e tempos no ensinar e aprender.** Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

FOUCAULT, M. **História da sexualidade:** a vontade de saber. 14. ed. Rio de Janeiro: Graal, 2001. v. 1.

FOUCAULT, M. **As palavras e as coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

FOUCAULT, M**. A verdade e as formas jurídicas**. Rio de Janeiro: NAU, 2003.

FOUCAULT, M. **História da sexualidade I:** a vontade do saber. Tradução: Maria Thereza da Costa Albuquerque e J. A. Guilhon Albuquerque. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz & Terra, 2014.

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

LOURO, G. L. Nas redes do conceito de gênero. *In:* MEYER, D. *et al.* (org.). **Gênero e saúde.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 7-18.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, 2005.

YOUNG, M.; MULLER, J. **Curriculum and the specialization of Knowledge, studies in the sociology of education**. London: Routledge, 2016.

CAPÍTULO VII – UM OLHAR PARA A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA BNCC DE FUNDAMENTAL IMPORTÂNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Eliane Weiss Krüger
Rosangela Inês Matos Uhmann

1 INTRODUÇÃO

Apresentamos, neste capítulo, um estudo sobre a Avaliação da Aprendizagem sob um olhar para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), de fundamental importância para o Ensino de Ciências. Compreendemos que ainda existem muitas lacunas no Ensino de Ciências no cotidiano escolar, visto a reprodução de conceitos científicos, por vezes, ocultando ou até impedindo a realização de uma prática pedagógica mais autônoma.

Assim, "a referência da avaliação no ensino exige um novo sentido, no modo de revestir as falas, as palavras, as teorias, os paradigmas, os discursos e as relações de assimetria que perfazem o contexto escolar" (UHMANN, 2015, p. 35). Além de Uhmann (2015), também embasamos este estudo nos seguintes referenciais teóricos que escrevem sobre a avaliação da aprendizagem: Luckesi (2011), Hoffmann (2012), Esteban (2014) e Perrenoud (1999).

A Avaliação da Aprendizagem só faz sentido se compreendida como uma ferramenta de trabalho, como indicador de erros e acertos no caminho a seguir. Esse indicador passa a adquirir sentido a partir da interpretação pelo professor do que ele verdadeiramente representa quanto à produção de conhecimento pelo aluno (HOFFMANN, 2012).

A avaliação não pode remeter a uma experiência dolorosa para o aluno, a um sofrimento, visto como um resultado ao realizar uma prova ou exame. Entendemos que a avaliação precisa ser uma prática pensada e vivida, um processo que auxilia o professor a ver como seu aluno está aprendendo, objetivando a aprendizagem. "É repensar sempre o processo de avaliação. É querer, é conhecer a perspectiva de avaliação com princípio emancipatório" (UHMANN, 2015, p. 64).

Cabe ressaltarmos, ainda, que o ato de avaliar não é uma tarefa fácil; demanda observação e tempo; um ato amoroso de cuidado, favorecendo o crescimento do aluno. A avaliação contribui em todo o percurso da ação planejada e executada, que, porém, é inacabado. Ao refletirmos sobre a prática da Avaliação da Aprendizagem no Ensino de Ciências, nos deparamos com alguns paradigmas referentes às ferramentas utilizadas para avaliar (LUCKESI, 2011).

Esteban (2014) discute que "a mensuração do desempenho na prova permite o enquadramento de cada estudante na escala previamente construída para orientar a formulação das questões da prova, sua correção e a interpretação dos resultados". Observamos que, quando apenas se produz um documento para identificar a reprodução do conhecimento repassado pelo professor ao aluno, estamos impedindo a criatividade e o diálogo, e a construção do conhecimento fica distante do contexto escolar.

No decorrer deste capítulo, portanto, os estudos e concepções de Uhmann (2015) serão essenciais para a interpretação dos resultados a partir das duas perspectivas: avaliação emergente da recriação e avaliação classificatória da reprodução. A avaliação emergente da recriação almeja o intuito de discutir a avaliação da aprendizagem, partindo da observação das experiências vivenciadas na escola, refletindo sobre o próprio fazer pedagógico. Na perspectiva de Uhmann (2015), a avaliação emergente da recriação perpassa pela interação social com a emancipação dos sujeitos escolares, tornando-se indivíduos críticos com capacidade de tomar decisões ante os desafios e problemas encontrados.

Para compreendermos a avaliação classificatória da reprodução, também partimos de Uhmann (2015, p. 101), para quem esta perspectiva se caracteriza pela reprodução dos conteúdos passados pelo professor "da resposta repetitiva, da alienação, consequentemente, das provas, exames, não instigam, muito menos incentivam o diálogo, a pergunta, a emancipação". Assim, a avaliação classificatória da reprodução é compreendida como indicadora de erros e acertos.

Por meio desse método avaliativo, o resultado da prática pedagógica em sala de aula tem a forma de um resultado definido.

Desse modo, destacamos que este capítulo consiste em entender como a Avaliação da Aprendizagem é apresentada na BNCC, sendo importante para o Ensino de Ciências. Para fins de organização, apresentamos, na sequência, a Metodologia, os Resultados e Discussão, a Conclusão e as Referências Bibliográficas referentes ao presente estudo.

2 O CAMINHO TRILHADO: ESCOLHAS E CONSTATAÇÕES

Em nosso estudo, ao investigarmos a respeito da Avaliação da Aprendizagem no Ensino de Ciências, partimos de uma abordagem qualitativa com base em Lüdke e André (1986) por meio de uma análise documental, referenciada a partir da "[…] presença ou ausência de uma característica de conteúdo ou de um conjunto de características num determinado fragmento de mensagem que é tomada em consideração" (BARDIN, 1977, p. 27), o que requer, de acordo com a autora, passar por três etapas, a saber: 1) pré-análise; 2) exploração do material; e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação (BARDIN, 1977).

No decorrer deste capítulo, portanto, apresentamos uma discussão sobre como a Avaliação da Aprendizagem é apresentada na BNCC. Para a realização da amostra da BNCC, usamos os descritores "Ensino de Ciências" e "avaliação". Segundo a organização das etapas de Bardin (1977), a terceira é caracterizada como o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação dos dados (BARDIN, 1977), e serão analisadas com base nas perspectivas de Uhmann (2015), que são: a avaliação emergente da recriação (pautada na relação pedagógica de autoridade com negociação e emancipação) e a avaliação classificatória da reprodução (pautada na relação pedagógica de autoritarismo com alienação).

2.1 Um estudo sobre a BNCC com foco na avaliação

Na busca por excertos na BNCC de 2018, documento que abrange a educação, observamos o seguinte:

> Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento

> deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem. Sendo assim, o Ensino de Ciências deve promover situações nas quais os alunos possam: Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas. Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações. Propor hipóteses (BRASIL, 2018, p. 322-323).

Compreendemos que a pesquisa na BNCC contribui para o fortalecimento de entendimentos de forma geral, pois "um ensino de ciências que contemple aspectos históricos, dimensões ambientais, posturas éticas e políticas [...] proposta que traz vantagens para uma alfabetização científica mais significativa, como também confere dimensões privilegiadas para a formação de professoras e professores" (CHASSOT, 2003, p. 97). Salientamos que não estamos falando de uma área específica, a exemplo do Ensino de Ciências, mas do estudo das Ciências e sua contribuição para a construção do conhecimento e da alfabetização científica.

Para tanto, a busca pelo descritor "avaliação" na BNCC, que abrange a Educação Infantil, o Ensino Fundamental Anos Iniciais, o Ensino Fundamental Anos Finais e o Ensino Médio, por meio de "Crtl" + "F" no arquivo PDF, apareceu quarenta vezes, porém, ao buscar os excertos, encontramos apenas trinta. Essa busca favoreceu a organização dos quatro grupos, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Número de excertos com o descritor avaliação por grupos

Avaliação Externa	Avaliação Institucional	Avaliação da Aprendizagem	Outros
2	1	22	5

Fonte: as autoras (2021).

Após a leitura dos excertos, iniciamos a discussão refletindo acerca da avaliação na BNCC. Consideramos importante essa análise para melhorar a compreensão do processo de ensino e aprendizagem no espaço escolar.

A Avaliação Externa, ou avaliação de larga escala, conforme Luckesi (2011), vai além da Avaliação da Aprendizagem e além da sala de aula, geralmente utilizada pelo governo como instrumento para a elaboração de políticas públicas. Quando, porém, suas ações organizam o currículo escolar, por esta avaliação ser comum a todos, pode ser que:

> [...] o foco no desenvolvimento de competências tem orientado a maioria dos Estados e Municípios brasileiros e diferentes países na construção de seus currículos. É esse também o enfoque adotado nas avaliações internacionais da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que coordena o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa, na sigla em inglês), e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco, na sigla em inglês), que instituiu o Laboratório Latino-americano de Avaliação da Qualidade da Educação para a América Latina (LLECE, na sigla em espanhol) (BRASIL, 2018, p. 13).

Esteban (2014, p. 466) escreve sobre a avaliação externa no Brasil como uma proposição das políticas públicas para “aferir a qualidade existente e indicar a que se deve alcançar”. Consideramos estas características se utilizadas como referência para a prática pedagógica. Esta também pode ter um viés da perspectiva de avaliação classificatória da reprodução, quando não considera a heterogeneidade dos saberes existentes no contexto escolar.

O excerto que consideramos ser do grupo da Avaliação Institucional, consoante Brasil (2018, p. 21), é: “[...] compete ainda à União [...] promover e coordenar ações e políticas em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à avaliação, à elaboração de materiais pedagógicos e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação”. Compreendemos que é importante o contínuo acompanhamento e a permanente realização desta avaliação na instituição, uma vez que esta forma de avaliação pode fornecer dados para a melhoria do trabalho realizado nas instituições de ensino. Subsídios, no entanto, precisam ser alcançados para elas.

No grupo Outros, o descritor avaliação aparece em notas de rodapé, bem como nos referenciais utilizados. Conforme estudo realizado, acreditamos que todos os grupos são importantes, porém, o alvo da pesquisa realizada é a avaliação da aprendizagem, mesmo entendendo que a Avaliação Externa e a Avaliação Institucional estão ligadas, porém, não constituem objetos de análise deste capítulo. Esta pesquisa apresenta, portanto, cinco excertos selecionados do grupo Avaliação da Aprendizagem voltados para as práticas de ensino.

2.2 Avaliação da Aprendizagem

Após a leitura de todos os excertos da Avaliação da Aprendizagem, objeto de nossa pesquisa, reconhecemos e selecionamos cinco. No Quadro 2 identificamos

cada um desses excertos com E1, E2, E3, E4, E5, que serão nosso *corpus* de análise com base na perspectiva de avaliação classificatória da reprodução e perspectiva emergente da recriação (UHMANN, 2015).

Quadro 2 – Excertos selecionados do grupo de Avaliação da Aprendizagem

Identificação	Excerto de Avaliação da Aprendizagem	Página
E1	Construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos.	17
E2	Produzir textos pertencentes a gêneros orais diversos, considerando-se aspectos relativos ao planejamento, à produção, ao redesign, à avaliação das práticas realizadas em situações de interação social específicas.	79
E3	Eixo da Análise Linguística/Semiótica envolve os procedimentos e estratégias (meta)cognitivas de análise e avaliação consciente, durante os processos de leitura e de produção de textos (orais, escritos e multissemióticos), das materialidades dos textos, responsáveis por seus efeitos de sentido, seja no que se refere às formas de composição dos textos, determinadas pelos gêneros (orais, escritos e multissemióticos) e pela situação de produção, seja no que diz respeito aos estilos adotados nos textos, com forte impacto nos efeitos de sentido.	80
E4	Trata-se, também, de possibilitar vivências significativas na articulação com todas as áreas do currículo e com os interesses e escolhas pessoais dos adolescentes e jovens, que envolvam a proposição, o desenvolvimento e a avaliação de ações e projetos culturais, de forma a fomentar o protagonismo juvenil de maneira contextualizada.	147
E5	Foco maior nas habilidades envolvidas na reflexão sobre textos e práticas (análise, avaliação, apreciação ética, estética e política, valoração, validação crítica, demonstração, etc.), uma vez que as habilidades requeridas por processos de recuperação de informação (identificação, reconhecimento, organização) e por processos de compreensão (comparação, distinção, estabelecimento de relações e inferência) já foram desenvolvidas no Ensino Fundamental.	499

Fonte: as autoras (2021).

Ao observarmos os estudos, a avaliação classificatória da reprodução caracteriza-se pela prática pedagógica do silenciamento e disciplina dos alunos, quando o este é passível objeto da tomada de decisão. Nessa perspectiva de avaliação, o saber e o contexto social e cultural do aluno não são levados em consideração, e entendemos que a BNCC fortalece esta ideia quando quer impor um currículo igual para todos (UHMANN, 2015).

Já a avaliação emergente da recriação, apresentada por Uhmann (2015), caracteriza-se pela heterogeneidade dos saberes presente em uma sala de aula. O professor, no processo, utiliza o *feedback* para acompanhar as aprendizagens que venham a emergir da construção do conhecimento, diferentemente de um resultado por si só. Estes elementos, encontrados na BNCC por meio dos excertos, permitem ampliar a discussão, pois acreditamos que convergem com as ideias da perspectiva de avaliação emergente da recriação, e se caracterizam por "planejar, executar e avaliar a aprendizagem em consonância com o ensino", como base para uma reorganização no planejamento do trabalho pedagógico (UHMANN, 2015, p. 115).

Ao realizar a leitura dos excertos selecionados da Avaliação da Aprendizagem, encontramos o excerto E1, em que o descritor *avaliação* aparece com a palavra aprendizagem. "Construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos" (BRASIL, 2018, p. 17). Compreendemos que mudar as práticas, as estratégias de ensino, no sentido de uma avaliação formativa, que não classifica ou reprova, é difícil, pois, no nosso entendimento, a orientação da BNCC, nesse sentido, é vaga, sendo este um documento de caráter normativo que define as aprendizagens essenciais dos alunos na Educação Básica.

Logo, "não basta afirmar a avaliação formativa como um processo melhor para a Avaliação da Aprendizagem, dos conhecimentos e para a regulação das aprendizagens". (UHMANN (2015, p. 77). Questionamo-nos, então: será que a BNCC, sendo comum a todos, pode possibilitar essa articulação entre as áreas de conhecimento? Para Esteban (2014), a avaliação formativa, por si só, também não é elemento suficiente para termos uma mudança na avaliação realizada nas escolas; ela pode ser o início se houver continuidade, o que envolve várias ações.

A avaliação formativa exige uma seleção criteriosa de práticas que promovam a interação, a regulação, a relação e a mobilização dos saberes. Compreendemos que o E1 pode ser considerado a perspectiva da avaliação emergente da recriação, quando a prática pedagógica é mediada pelo professor que caminha lado a lado com o aluno na construção do conhecimento no processo de ensino e aprendizagem (PERRENOUD, 1999).

Ao pensarmos na avaliação na escola, na BNCC, nos propusemos a buscar a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Para tanto, buscamos o artigo 24 da LDB, inciso V, que expõe: "A verificação do rendimento escolar observará os seguintes critérios: avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais" (BRASIL, 1996). Essa tendência da avaliação contínua e cumulativa, em nossas medidas legais, por vezes, pode ter sido mal interpretada pelas instituições de ensino.

Realizar uma avaliação formativa, no processo, requer e exige um esforço do professor em pensar em diferentes estratégias de Avaliação da Aprendizagem que vai além da utilização de um ou outro recurso avaliativo. Não estamos falando somente de mudança de estratégias para chegar ao resultado final sem fazer o devido retorno; precisamos de problematização do resultado que vai possibilitar ao aluno recriar, e, ao longo do processo, a aprendizagem acontecerá. A perspectiva emergente da recriação, consoante, requer avançar, partir do erro do aluno e continuar na construção do conhecimento, gerando ideias novas, por exemplo, a resolução de problemas de sua comunidade (UHMANN, 2015).

Podemos utilizar a prova, relatórios, seminários, entre outros, desde que façam sentido para os alunos, quando são chamados a discutir os resultados para novas proposições, novo planejamento para os professores e novas práticas pedagógicas para os estudantes. A mudança de atitude está em todo o contexto escolar, não apenas nos professores e alunos, pois estamos falando em Avaliação da Aprendizagem no processo, porque as práticas são coletivas, e o objeto do conhecimento é que vai definir a estratégia utilizada. Salientamos, ainda, que nossa atenção não pode limitar-se somente às estratégias:

> É preciso ir além do uso de diferentes estratégias, do planejamento embasado em referenciais, organização metodológica, execução e avaliação individual e coletiva para desenvolver nos sujeitos escolares, autonomia crítica na construção cultural de uma sociedade que pensa e não "apenas repete" o que os outros fizeram no ato de ensinar (UHMANN, 2015, p. 97).

Como forma de fundamentar a ação pedagógica e ampliar as estratégias de avaliação conforme o contexto social do aluno, caracteriza-se, na perspectiva da avaliação emergente da recriação, o excerto E2 por considerar aspectos desde

o planejamento e permitir a interação social, bem como o excerto E4, quando "envolvam a proposição, desenvolvimento e avaliação, de ações e projetos culturais, de forma a fomentar o protagonismo juvenil de forma contextualizada" (BRASIL, 2018, p. 147).

Entendemos que o conhecimento construído e elaborado nas inter-relações com a história cultural no processo de ensino e aprendizagem, é muito importante para a compreensão dos objetos de conhecimento e fundamental para a mediação do professor neste processo. Superar a prática tradicional de ensino é difícil se continuarmos pensando na avaliação classificatória. Por vezes, porém, percebemos que a escola é refém da prova, pois parece que a própria sociedade critica inovações nas estratégias de avaliação inovadoras, como se fosse uma avaliação "fraca", priorizando a atribuição de notas (HOFFMANN, 2012).

Antes de tudo, precisamos entender que as provas, quando servem apenas para se ter uma nota, são limitadoras da ação docente, porém aqui propomos reflexões acerca da avaliação em documentos curriculares, e, assim, questionamos: por quê, para quê, com base em quê e como avaliar no ensino? "o caminho do estudo, reflexão e reavaliação das concepções, das práticas, ideias e princípios é necessário" (UHMANN, 2015, p. 69). A educação, fragmentada em seu objeto de conhecimento específico e distante da realidade do educando, pode não favorecer a aprendizagem, ou seja, o currículo não coloca o aluno como protagonista. O processo de ensino e aprendizagem fora do contexto social torna-se mera repetição de conteúdos por vezes insignificante na vida dos sujeitos envolvidos.

De acordo com Lopes e Macedo (2011, p. 93), "o currículo não é um produto de uma luta fora da escola para significar o conhecimento legítimo, não é uma parte legitimada da cultura que transposta para a escola, mas é a própria luta pela produção do significado". Corroboramos as ideias das autoras e acrescentamos que o currículo atribui grande influência na Avaliação da Aprendizagem, o que nos remete a refletir sobre a importância de estudarmos como a BNCC apresenta a avaliação, para que possamos construir um currículo com vistas ao aluno reconhecer a sua própria trajetória.

É nos estudos de Lopes e Macedo (2011) sobre a formulação de um documento curricular comum, que nos amparamos, o qual pode ou não ocultar a identidade da escola, uma vez que a homogeneidade curricular não produz interação entre os sujeitos. Nos excertos E3 e E5 (Quadro 2) a habilidade do eixo específico envolve procedimentos e estratégias, e salientamos que a interpretação

destes excertos requer estudo no planejamento por parte do professor, para não seguir apenas a perspectiva classificatória da reprodução, que nos mostra que o objeto de conhecimento perpassa por diversas etapas do ensino.

Para Mortimer (2002, p. 27), "não há como formar um professor reflexivo, ou pesquisador de sua própria prática, sem buscar elementos na pesquisa de sala de aula que ajudem a subsidiar esse processo de reflexão". Acreditamos que investir em políticas públicas que subsidiam a formação dos professores e que valorizam a educação, é essencial para avançarmos na aprendizagem. Investir recursos que viabilizam a pesquisa na Educação Básica, fortalece também o Ensino de Ciências, pois "a construção do conhecimento científico é feita com base no questionamento, na dúvida, no problema" (ZOMPERO; SOUZA; CRIVELARO, 2021, p. 186).

Desse modo, o professor, ao utilizar-se apenas da perspectiva de avaliação classificatória da reprodução, não considera as experiências vivenciadas do aluno, tampouco as evidências no percorrer do processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, Uhmann (2015, p. 68) afirma:

> Dado o acesso, continua sendo "superficial" a relação entre ensino e avaliação, sendo que essa dualidade ainda é discutida de modo isolada das demais categorias do trabalho escolar. Uma vez que algumas experiências educacionais, mesmo que incorporem novas tecnologias, diferentes estratégias avaliativas, bem como outras formas de registro alinhadas, entre outros, acabam repetindo a mesma lógica, apenas em diferentes contextos. Pensar essa problemática requer muito estudo, reflexão e pesquisa.

Identificar estes elementos no documento só reforça a necessidade de observarmos que a avaliação não pode ser utilizada apenas para classificar ou selecionar; na avaliação da aprendizagem, com o uso de diferentes estratégias avaliativas, o objetivo é outro. É importante desenvolver "um processo contínuo de mudança na educação, o desafio está no modo de ver, ser e agir no cotidiano educacional" (UHMANN, 2015, p. 69).

Romper com o modelo tradicional de avaliação educacional escolar como instrumento tradutor de uma pedagogia que representa o modelo social controlador com a sua conservação, não favorece a transformação social e o crescimento intelectual dos alunos (LUCKESI, 2011). Discutir sobre políticas curriculares pode evitar estratégias avaliativas da aprendizagem desconectadas da realidade social e fora do processo de ensino, a exemplo de um exame ou uma prova, quando:

> [...] se formula uma relação linear e causal entre quantidade e qualidade, por meio da associação entre uniformização e simplificação, que atua para reduzir a complexidade do sujeito, da aprendizagem, do ensino e da avaliação a um conjunto de indicadores, a partir do qual se infere a qualidade dos processos de aprendizagem e de ensino e se aplicam as orientações, também previamente elaboradas, para a continuidade do processo pedagógico, concebido exclusivamente sob uma perspectiva (ESTEBAN, 2014, p. 469).

Consequentemente, as práticas de ensino tornam-se relevantes na elaboração de conceitos que emergem de uma construção coletiva no espaço escolar, por meio de perguntas que podem surgir em busca da resolução de problemas ou necessidades da vida do aluno. Assim, entendemos que a Avaliação da Aprendizagem perpassa todo o processo de ensino e aprendizagem, e o professor pode se utilizar das diferentes estratégias como forma de acompanhamento, mas não como um resultado em si, migrando para a avaliação emergente da recriação que questiona, que vê o erro como um caminho para a construção do conhecimento, visando a sanar o próprio erro constituinte do processo de aprendizagem.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreendemos que é importante a Avaliação da Aprendizagem estar contemplada no processo de ensino e aprendizagem e na organização curricular, pois, ao contrário, pode ser excludente e classificatória. A reprodução do conhecimento pode ser um limitante na prática utilizada no Ensino de Ciências no contexto social escolar, que não produz diálogo, interação e questionamentos. Por meio das leituras e reflexões foi possível observar que a pesquisa pode ser um caminho, uma possibilidade de deixar de lado as notas classificatórias e focar na aprendizagem. Acreditamos que a proposta curricular pode aproximar o trabalho docente em sala de aula.

No que diz respeito às perspectivas da avaliação verificadas na BNCC, observamos que a avaliação aparece relacionada a práticas e objetos de conhecimento voltados mais aos resultados do que ao processo. A Avaliação da Aprendizagem ajuda a direcionar o acompanhamento das práticas realizadas em sala de aula. O *feedback* auxilia o professor a ver como seu aluno está aprendendo, uma vez que a prova, quando utilizada de forma adequada (*feedback*), pode dar um mapa da aprendizagem. Compreendemos que, para avançar nas estratégias de avaliação, o

Ensino de Ciências pode favorecer e contribuir na construção do conhecimento e das aprendizagens dos alunos.

Consideramos importante observar a forma de avaliar primando por um aluno protagonista. Isso implica, também, no desafio em trazer o diálogo para a sala de aula. Compreendemos a importância de continuar o questionamento reconstrutivo e ampliar o estudo e as reflexões sobre as políticas educacionais, principalmente no que se refere à Avaliação da Aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: 70, 1977.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Presidência da República.** Casa Civil. Brasília, DF: 20 de dezembro de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 10 set. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 01. ago. 2021.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, v. 8, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf. Acesso em: 01 ago. 2021.

ESTEBAN, M. T. A negação do direito à diferença no cotidiano escolar. **Revista Avaliação**, Campinas; Sorocaba, v. 19, n. 2, p. 463-486, jul. 2014. Disponível em: https://www.scielo.br/j/aval/a/5KL8M8R7v5fgzbmnkxrhLMP/abstract/?lang=pt . Acesso em: 10 maio 2021.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 35. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Teorias de currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem**: componente do ato pedagógico. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MORTIMER, E. F. Uma agenda para a pesquisa em educação em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 2, n. 1, p. 36-59, 2002. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4148. Acesso em: 01 ago. 2021.

PERRENOUD, P. **Avaliação** – da excelência à regulação das aprendizagens, entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

UHMANN, R. I. M. **Processo formativo de professores articulado como movimento de reconstrução de concepções e práticas de avaliação no ensino.** 2015. 231 f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015.

ZOMPERO, A.; SOUZA, C.; CRIVELARO, B. A compreensão de situações-problema por alunos participantes de um projeto de Iniciação Científica Jr. **Revista Insignare Scientia – RIS**, v. 4, n. 5, p. 183-199, 20 ago. 2021. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12572. Acesso em: 01 ago. 2021.

SEÇÃO II
FORMAÇÃO DE PROFESSORES E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

CAPÍTULO VIII – O PAPEL DA SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS NO PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Daniele Bremm
Roque Ismael da Costa Güllich

1 INTRODUÇÃO – PROPÓSITOS DA INVESTIGAÇÃO

A formação continuada de professores de Ciências, a Sistematização de Experiências (SE) e a Investigação-Formação-Ação (IFA) são as temáticas que norteiam a pesquisa expomos neste capítulo. Esta escrita perpassa pelo desenvolvimento de uma espiral autorreflexiva, de modo a sistematizar os novos conhecimentos advindos do ciclo formativo desta investigação desenvolvidos, durante o percurso do processo de Mestrado em Ensino de Ciências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo (RS). Portanto, por meio das etapas de observação, problematização, planificação, ação, avaliação e modificação, encadeadas em forma de espiral autorreflexiva e permeadas pela reflexão, desenvolvemos a SE em relação ao próprio movimento de IFA que congrega a investigação, que, em virtude do contexto em que estamos situados, pode ser tido como Investigação-Formação-Ação em Ciências (IFAC) (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013, RADETZKE; GÜLLICH; EMMEL, 2020).

Esta investigação tem início com base em observações do processo de formação inicial e continuada, realizado nos Ciclos Formativos em Ensino de

Ciências, que ocorrem como atividade de extensão do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) da UFFS, e tem a IFA como modelo de formação de professores, na qual a reflexão crítica é concebida como categoria formativa (GÜLLICH, 2013). A escrita do processo que propomos se iniciou ainda na graduação, momento em que a primeira autora deste capítulo teve o seu primeiro contato com a temática e retrata, portanto, as suas leituras, discussões, experiências e apostas advindas desde a Licenciatura em Ciências Biológicas.

Durante o período de graduação, com participação ativa no processo de formação realizado nos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, em que constantemente os participantes eram instigados em relação à escrita de narrativas reflexivas e na sistematização delas, momentos estes que sempre foram de grande interesse, pois permitiam aprender com o outro. Por isso, decidimos analisar a gravação de alguns desses momentos de formação que continham o processo de SE durante a pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), momento em que constatamos a importância da SE para a formação continuada de Professores de Ciências, visto que o processo de SE desencadeou uma série de outros elementos formativos, como as narrativas reflexivas no Diários de Formação (DF), o espelhamento de práticas e o diálogo formativo. No entanto, chegando ao final do TCC, ainda restavam algumas inquietações com relação ao processo de SE na formação em Ciências. Estas inquietações iam ao encontro das seguintes perguntas: como a SE, que desempenha papel fundamental para a formação de professores de Ciências, pode ser mais intencionada nos coletivos de formação? De que forma podemos trabalhar ao longo da IFA para ampliar o esforço de sistematização nos DF e nos Relatos de Experiências (RE)? (BREMM; GÜLLICH, 2020).

Sendo a IFA o modelo utilizado durante a formação de professores nos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, faz-se necessário avançar na compreensão dos processos/elementos formativos que a permeiam, bem como na compreensão da influência destes na formação de professores de Ciências. É também, em virtude disso, que buscamos investigar o processo de SE, por ser este um elemento desencadeado pela IFA e imprescindível para o desenvolvimento de uma série de outros elementos formativos (PERSON; BREMM; GÜLLICH, 2019). Várias investigações já foram realizadas frente ao grupo, desde a sua criação, em 2010, até o presente momento. Outros pesquisadores

olharam o grupo com diferentes enfoques e perspectivas, mas nenhum avaliou a fundo o papel da SE para o processo de IFA (GÜLLICH, 2013, GÜLLICH; HERMEL; BULLING, 2015; KIEREPKA; GÜLLICH, 2016; LEITE, 2016; PERSON; BREMM; GÜLLICH, 2019).

Diante disso, nossa principal problematização está em conceitualizar e compreender: o que se mostra como SE no processo de IFA de professores de Ciências que participam de um contexto interativo entre formação inicial e continuada? Objetivamos, portanto, compreender o papel desempenhado pelo processo de SE em um contexto situado de formação de professores de Ciências que desenvolve a IFA.

2 O CONTEXTO DE PRODUÇÃO DOS RESULTADOS

Ao planificar a investigação desenvolvida, ela se constituiu em uma pesquisa de abordagem qualitativa (LÜDKE, ANDRÉ, 2001), ancorada num processo de IFA (GÜLLICH, 2013), em que se procedeu a um estudo do tipo estado do conhecimento (ROMANOWSKI; ENS, 2006), bem como o processo de Análise Textual e Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2011). Para além do processo de análise, a ATD nos permitiu uma verdadeira guinada teórico-metodológica, que se mostrou desde o princípio da elaboração desta pesquisa, mas se acentuou na produção dos resultados parciais e finais. Por meio da análise fenomenológica e hermenêutica, foi possível enxergar de outros modos o fenômeno em questão, assim como as nossas interpretações, que se tornaram um conjunto de apresentações e argumentações ao longo dos artigos. Além disso, a construção de metáforas ampliou a forma de compreensão do fenômeno pela expressão de novos modos de pensar, de defender os argumentos e de encontrar outras possibilidades de compreender como o fenômeno se mostrou.

Como forma de explicar as etapas anteriormente planificadas, apresentamos o desenvolvimento da ação que foi desencadeada pela objetivação do processo de pesquisa, tendo em vista: i) o desenvolvimento da revisão de literatura acerca dos processos de sistematização em contextos de formação de professores, em âmbito latino-americano e europeu, para propor aprofundamento conceitual à compreensão da SE, bem como realizar uma abordagem

histórica do conceito de Investigação-Ação (IA), por meio da busca de dados no site do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), a partir da Base de Dados de Teses e Dissertações (BDTD); ii) a análise de DF na busca por compreender a importância deles para o processo de SE; iii) a investigação do processo de escrita reflexiva, a partir da análise de RE, sendo os DF e RE produzidos pelos participantes dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências.

Nosso *corpus* de pesquisa, compreendido pelas teses e dissertações, pelos DF e RE, foi analisado com base na ATD, que se caracteriza por um ciclo de análise constituído de três elementos, a saber: Impregnação ou Unitarização, Auto-Organização ou Categorização e a Exploração de Sentidos ou Produção de Metatexto (MORAES; GALIAZZI, 2011).

O aparato que será exposto a seguir faz parte da etapa de <u>avaliação</u>, em que foi possível analisar e produzir os resultados depreendidos ao longo da investigação, porém, também remetem para o processo de ação da espiral autorreflexiva desenvolvida, pois, na elaboração da pesquisa, as metodologias foram postas em perspectiva, além de desenvolvidos os processos de pesquisa em si.

A partir desta investigação, com base nos dados empíricos e teóricos, pretendemos melhor compreender o papel da SE no processo de IFA articulado ao contexto de formação de professores de Ciências (IFAC). As defesas advindas dos resultados desta investigação são compreendidas, na espiral autorreflexiva, como o processo de <u>modificação</u> da problemática/problema de investigação e serão melhor tratadas na conclusão deste capítulo. Ressaltamos, também, que todas essas etapas apresentam como foco a <u>reflexão crítica</u> – a categoria formativa que dá sentido ao processo de produção de compreensões –, e que as compreensões, aqui apresentadas, não são consideradas finais, pois a (re)significação marca apenas um ciclo na nossa espiral autorreflexiva, pois, com a formação de novas compreensões, a produção de outros problemas se delineia e assim seguimos num *continuum* movimento de IFAC.

Figura 1 – Etapas da espiral autorreflexiva desenvolvida na pesquisa

Fonte: os autores (2021).

3 SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS: UM PROCESSO NECESSÁRIO PARA FORMAR PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Com o intuito de ampliar e aprofundar o conceito de Sistematização de forma a construir um conceito possível e referenciado para ser trabalhado durante a formação de professores de Ciências, realizamos um estudo do tipo estado do conhecimento acerca das concepções de Sistematização em teses e dissertações brasileiras disponíveis no site do IBICT. Destacamos os trabalhos acadêmicos por meio do uso de expressões: "sistematização de experiências"; "sistematização de experiências e formação de professores". Em seguida, com a leitura preliminar, consideramos apenas aquelas teses e dissertações que conceitualizassem e/

ou apresentassem o seu enfoque em processos de sistematização, originando um *corpus* de pesquisa de quatorze teses e dissertações.

Quanto ao processo de categorização, as concepções SE foram categorizadas *a posteriori*, cujo resultado implicou a construção de uma categoria final, que compreende a nossa concepção sobre o processo de SE. A categoria final surgiu do agrupamento de sessenta e seis Unidades de Significado (US) em onze categorias iniciais que, por semelhanças, foram agrupadas novamente em quatro categorias intermediárias.

Figura 2 – Concepções de Sistematização dos autores de teses e dissertações

Unidades de Significado Coletadas nas Teses e Dissertações

Sistematização como reflexão da prática

Sistematização como Problematização da prática

Sistematização como transformação da prática

Sistematização como Revisão

Sistematização como investigação participativa ou investigação dialógica

Sistematização como instrumento/ estratégia metodológica de trabalho

Sistematização como processo/ elemento formativo/ educativo

Sistematização como construção da memória/ identidade através de narrativas

Sistematização como um processo em espiral

Sistematização como ação individual e coletiva

Sistematização como Fonte/Produção/ Construção de conhecimento/ saberes

Sistematização de Práticas (18 US)

Sistematização como investigação (15 US)

Sistematização como formação (coletiva)(18 US)

Sistematização de conhecimentos/ Saberes Docentes (15 US)

Fonte: os autores (2021).

Sendo assim, a análise das teses e dissertações apresenta delineamentos para defesa da categoria final, que compreende a *Sistematização de Experiências como um macroprocesso central ao desencadeamento da Investigação-Formação-Ação em Ciências* (IFAC). Nossa defesa em relação a esta concepção de SE se volta para o fato de compreendermos, a partir do estudo feito, que o processo de SE é capaz de desencadear a reflexão, pois, na busca pela transformação da prática docente, o professor desenvolve a sua autonomia e criticidade, assim como pressupõe a IFA. O processo de SE, durante a formação de professores, permite a compreensão das experiências pelo compartilhamento das aprendizagens em coletivo, o que culmina na melhoria da prática (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013). A SE

contribui para a reflexão teórica por meio do conhecimento advindo das experiências, pois fazem parte do processo de SE etapas que constituem a espiral autorreflexiva da IFAC: planejamento, ação, reflexão, novo planejamento, ação e reflexão, de forma contínua e cíclica (CARR; KEMMIS, 1988; CONTRERAS, 1994; ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013).

Portanto, esta é a proposta que defendemos para a formação continuada de professores de Ciências, que se apresenta fundamentada pelos diálogos com a literatura e pelas vozes dos professores investigadores, participantes dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, apontando para a SE como elemento potencializador da reflexão crítica coletiva, e que culmina na construção de saberes, no desenvolvimento profissional e de currículo. Assim, percebe-se a SE como essencial, quando objetivamos a formação pelo modelo da IFA/IFAC, na busca pela transformação da prática e dos processos de ensinar e aprender.

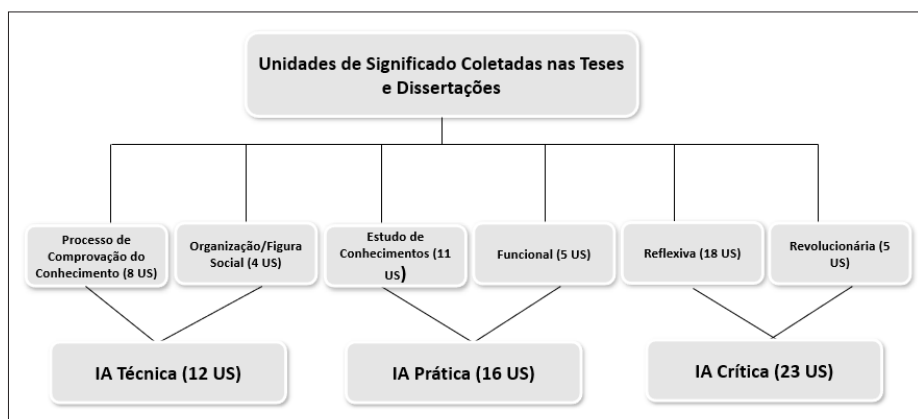
4 CONCEPÇÕES DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO EM PROCESSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O conhecimento é construído tendo como base os interesses humanos e é configurado pelas condições sociais e históricas. Para Habermas (2006), os saberes se constituem em virtude de três interesses: o técnico, o prático e o emancipatório. Sendo a Ciência e sua racionalidade regida por estes interesses, portanto, o interesse técnico desencadeia uma racionalidade empírico-analítica, o interesse prático uma racionalidade hermenêutica e o interesse emancipatório uma racionalidade de caráter crítico. Nesse sentido, diferentes concepções de IA também foram se desenvolvendo ao longo dos anos levando em conta as perspectivas de racionalidades e épocas, sendo mais defendida a IA Crítica (CONTRERAS, 1994; CARR; KEMMIS, 1988).

Com o intuito de identificar quais são as concepções de IA em relação aos processos de Formação de Professores, quando olhamos para o processo de SE em teses e dissertações, analisamos as mesmas teses e dissertações utilizadas como objeto de análise na investigação anterior sobre o conceito de SE, em virtude da relação entre os processos de SE e IA. Assim, a leitura do resumo, da introdução e da conclusão das quatorze teses e dissertações originou cinquenta e uma US, que foram selecionadas com foco nas concepções de IA dos autores das teses e

dissertações (denominados, por nós, de professores investigadores – designação que, de acordo com Elliott (1988), se refere à prática realizada pelos professores, investigação-ação de primeira e/ou segunda ordem. Os resultados construídos, por meio da ATD, apontaram para seis categorias iniciais (emergentes) e três categorias finais, sendo estas categorias desejadas *a priori*.

Figura 3 – Concepções de Investigação-Ação dos autores das teses e dissertações

Unidades de Significado Coletadas nas Teses e Dissertações
Processo de Comprovação do Conhecimento (8 US)
Organização/Figura Social (4 US)
Estudo de Conhecimentos (11 US)
Funcional (5 US)
Reflexiva (18 US)
Revolucionária (5 US)
IA Técnica (12 US)
IA Prática (16 US)
IA Crítica (23 US)

Fonte: os autores (2021).

Portanto, os professores investigadores destas pesquisas (autores das teses e dissertações) que fizeram uso do processo de SE durante a formação de professores mediada pela IA apresentaram mais US voltadas à concepção de IA Crítica. Trata-se de um resultado que demonstra a importância dos esforços empreendidos, nos últimos anos, com o desenvolvimento de coletivos de Formação de Professores (de Ciências) com caráter contínuo e que valorizam a IA, a SE, o diálogo e a reflexão em detrimento dos antigos moldes.

No entanto, precisamos levar em conta que os resultados apresentados certamente estão ligados ao fato de os professores em questão serem mestrandos e doutorandos, portanto, possuem conhecimento acerca das formações continuadas/complementares realizadas pelas Instituições de Ensino Superior (IES) e que, atualmente, muitas, tendem a ser de caráter contínuo. Infelizmente, essa pode não ser a realidade da maioria dos professores que atuam na Educação Básica (EB), que muitas vezes não têm conhecimento ou sequer acesso a essas formações. Assim, chamamos a atenção para o fato de as IES precisarem se tornar

protagonistas neste cenário, buscando atingir também os professores que atuam no Ensino de Ciências na EB, atendendo às demandas regionais e seus contextos situados de área (Ensino de Ciências) e de abrangência (Geográfica).

Foi possível verificar que as concepções de IA têm relação direta com as racionalidades da Ciência, visto que, ao analisarmos as concepções de Ciência dos professores, podemos evidenciar a IA que os professores vivenciaram e a forma como pensam seu ensino. Nestes processos, a SE torna-se um macroprocesso central para o desencadeamento da IFAC, pois ambos se voltam para os princípios de análise crítica das práticas, transformação e melhoria dos contextos por meio do compartilhamento de saberes no coletivo, e estão interligadas por estes princípios.

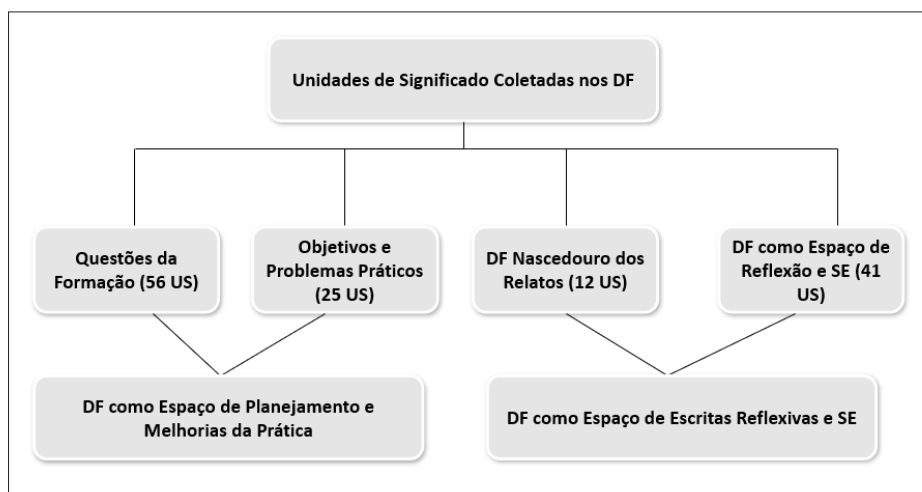
A superação de uma determinada perspectiva pelo professor investigador exige que ele compreenda os diferentes tipos de racionalidade e identifique o desenvolvimento de suas atividades segundo uma perspectiva. A identificação dessa perspectiva pode ocorrer por meio da reflexão compartilhada durante os momentos de SE nos coletivos de formação de Professores (de Ciências), pois, ao passo que pensamos, falamos e agimos de forma coletiva e racional, estamos caminhando em direção à perspectiva de IA Crítica. Estes resultados nos permitem, no que tange à Formação de Professores de Ciências, ressaltar a relevância da formação continuada e do processo de SE como um elemento importante para o avanço da IA como um processo de IFA/IFAC, em que a reflexão crítica é central.

5 DIÁRIOS DE FORMAÇÃO E O PROCESSO DE SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS: (AUTO) FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Com o intuito de compreender como ocorre o processo de (auto)formação de professores de Ciências e como este processo está relacionado com o DF, a escrita de narrativas reflexivas e com a SE, mecanismos desencadeados pela IFA, analisamos a escrita de quinze DF de professores membros dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências que participaram de um processo de IFAC. Os resultados delineados pelo processo de ATD apontam para a categoria final, segundo a qual o DF é tido, pelos professores investigadores, como um *Espaço de Sistematização e Ressignificação das Experiências.*

A categoria final surgiu do agrupamento de 128 US em quatro categorias iniciais, que, por semelhanças, foram agrupadas novamente em duas categorias intermediárias, como podemos observar no esquema que apresentamos a seguir.

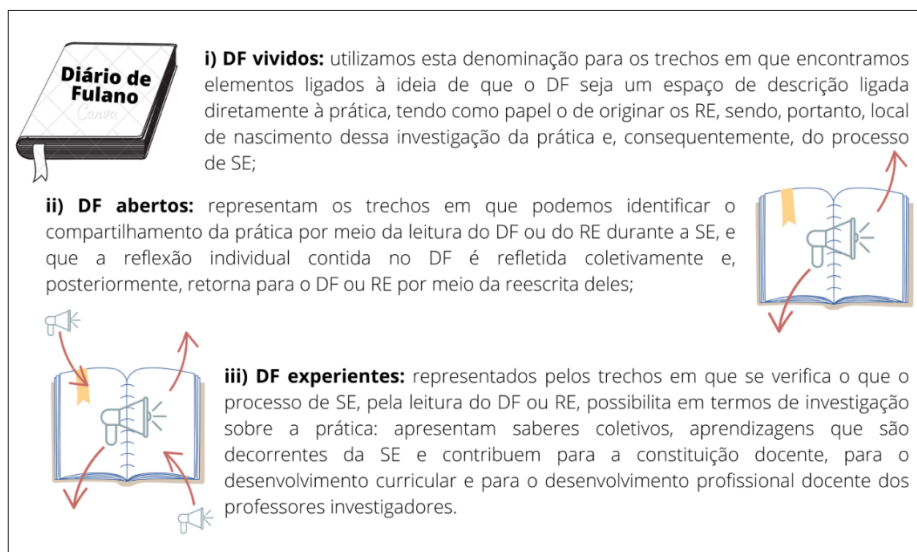
Figura 4 – Categorização das Unidades de Significado coletadas nos Diários de Formação

Unidades de Significado Coletadas nos DF
Questões da Formação (56 US)
Objetivos e Problemas Práticos (25 US)
DF Nascedouro dos Relatos (12 US)
DF como Espaço de Reflexão e SE (41 US)
DF como Espaço de Planejamento e Melhorias da Prática
DF como Espaço de Escritas Reflexivas e SE

Fonte: os autores (2021).

O que nos permitiu verificar a importância do DF para o processo de SE, visto que o processo de formação de professores de Ciências, em meio à escrita no DF, é ampliado pela reflexão sobre as práticas e pela formação, em que o processo de SE é central. Em virtude disso, nos DF, os professores investigadores participantes dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, utilizam as teorias e concepções que envolvem a sua formação para conseguirem superar problemas e alcançar objetivos em relação às suas práticas. Assim como a importância atribuída ao DF para a construção do RE pressupõe a intencionalidade do compartilhamento e da reflexão coletiva, indicando a relevância do movimento de SE para a ressignificação da prática, que não é apenas para sistematização pessoal e escrita (nos DF), mas oral e coletiva (nos encontros dos Ciclos formativos) e que depois retorna para o RE de modo mais aperfeiçoado.

A partir de uma compreensão fenomenológica e hermenêutica, e tendo em vista uma metáfora produzida tomando como referência os diários vividos,

diários abertos e diários experientes, os resultados se mostraram sobressaindo a análise e nos levaram a compreender a relevância da IFA em coletivos de formação de Professores de Ciências (IFAC), sendo o DF e a SE elementos potencializadores do desenvolvimento da reflexão crítica e da autoformação docente. A seguir, apresentamos a metáfora desenvolvida.

Figura 5 – Metáfora desenvolvida como aporte para ampliar o diálogo

Fonte: os autores (2021).

Em relação à metáfora, foi possível observar que as categorias iniciais: Questões da Formação; Objetivos e Problemas Práticos; DF Nascedouro dos Relatos apresentaram mais US ligadas à definição de DF vivido. Nestas categorias iniciais são apontadas questões da formação dos professores aqui investigadores, bem como os problemas e objetivos em relação à prática que está sendo analisada no DF, sendo este espaço de nascimento para a escrita dos RE. As definições de DF aberto e DF experiente estão mais relacionadas com as US da categoria inicial DF como Espaço de Reflexão e SE, que denota o processo de escrita pelas várias vozes e mãos, sendo esta possibilitada pela SE durante seus processos que desencadeiam movimentos de reflexão e (re)escrita.

Outro aspecto relevante da pesquisa está situado no fato de terem sido os professores que estão há mais tempo participando dos encontros do Ciclos

Formativos em Ensino de Ciências, portanto, possuem o hábito da escrita de narrativas reflexivas voltado para o viés da SE, os que mais avançaram nas suas narrativas reflexivas, resultados estes que apontam para o potencial (auto)formativo dos DF (BOSZKO; ROSA, 2020). Estes pontuaram a importância do DF como um espaço de constituição docente, dando margem a melhor compreensão do que sejam os DF abertos e DF experientes. Os professores investigadores, que não possuem o hábito da escrita de narrativas reflexivas em seus DF, apresentaram reflexões mais descritivas e centradas nas metodologias, no campo da prática, situando-se mais como DF vividos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os caminhos trilhados durante o desenvolvimento da espiral autorreflexiva que guiou a investigação que este texto resume possibilitam chegar a uma etapa de modificação, ainda parcial e dada neste momento e, assim, (re)significar e tecer considerações sobre o papel da SE no processo de IFA de professores de Ciências (IFAC), temática norteadora deste estudo. Para alcançarmos esta etapa, precisamos nos debruçar sobre os principais resultados produzidos e depreendidos ao longo da investigação e que foram trazidos neste texto, fazendo parte da etapa de avaliação, assim como precisamos nos remeter ao processo de ação da espiral autorreflexiva desenvolvida.

O ciclo desta espiral autorreflexiva ainda não está finalizado, por isso as modificações estão num constante devir. Salientamos, no entanto, a importância que este movimento de IFAC teve para a ampliação da compreensão sobre a importância da formação (inicial e continuada) de professores de Ciências nos moldes da IFA/IFAC. Compreendemos que os Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, do qual também participamos, contribuem para a formação e constituição docente, por meio de processos reflexivos que são instigados pela mediação da SE, escritas sob a forma de narrativas reflexivas em DF e RE, ao passo que sentimos a necessidade de torná-las um Diálogo Formativo. E, é claro, tem tantas outras coisas que ainda não compreendemos e, por isso, continuamos a investigar, a nos formar e a agir em Ciências.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoría crítica de la enseñanza:** la investigación-acción en la formación del profesorado. [*S.l.*]: Martínez Roca, 1988.

CONTRERAS, J. D. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, Madrid, n. 224, p. 7-31, 1994.

BOSZKO, C.; ROSA, C. T. W. Diários Reflexivos: definições e referenciais norteadores. **Revista Insignare Scientia (**RIS), v. 3, n. 2, p. 18-35, 24 ago. 2020. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11135. Acesso em: 24 maio 2020.

BREMM, D. GÜLLICH, R. I. C. O papel da Sistematização da Experiência na Formação de Professores de Ciências e Biologia. Revista Práxis Educacional, v. 16, n. 41, p. 319-342, 2020. Disponível em: https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/6313. Acesso em: 24 maio 2020.

ELLIOTT, J. Recolocando a Pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. *In:* GERALDI, C.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. (org.). **Cartografias do trabalho docente:** professor(a) pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 1998. p.137-152.

GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um Caminho para reconstruir a Relação entre Livro Didático, o Professor e o Ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S.; BULLING, N. F. O papel da extensão na formação inicial e continuada de professores da área de ciências. *In:* BONOTTO, D. L.; SANTOS, E. G.; WENZEL, J. S. (org.). **Movimentos Formativos:** caminhos e perspectivas na formação de professores. Cerro Largo: Polimpressos, 2015. p. 167-190.

HABERMAS, J. Conhecimento e Interesse. *In:* HABERMAS, J. **Técnica e ciência como "ideologia".** Lisboa: 70, 2006. p. 129-147.

KIEREPKA, J. S. N.; GULLICH, R. I. C. O desencadeamento do diálogo formativo pelo compartilhamento de narrativas em um contexto colaborativo de formação de professores de Ciências e Biologia. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, v. 12, n. 1, p. 55-68, 2016. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/2733/273352920006.pdf. Acesso em: 25 maio 2020.

LEITE, F. A. **Desenvolvimento do coletivo de pensamento da área de ensino de ciências da natureza e suas tecnologias em processos de formação de professores.** Orientadora: Lenir Basso Zanon (2016). Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2016.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** 2. ed. Ijuí (RS): Unijuí, 2011. 224 p.

PERSON, V.; BREMM, D.; GÜLLICH, R. A formação continuada de professores de ciências: elementos constitutivos do processo. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 10, n. 3, p. 141-147, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.24317/2358-0399.2019v10i3.10840. Acesso em: 24 maio 2020.

RADETZKE, F. S.; GÜLLICH, R.I.C.; EMMEL, R. A constituição docente e as espirais autorreflexivas: investigação-formação-ação em ciências, **Vitruvian Cogitationes**, Maringá, v. 1, n. 1, p. 65-83, 2020. Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/revisvitruscogitationes/article/view/63585. Acesso em: 22 fev. 2021.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte". **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set. 2006. Disponível em: https://docente.ifrn.edu.br/albinonunes/disciplinas/pesquisa-em-ensino-pos.0242-posensino/romanowski-j.-p.-ens-r.-t.-as-pesquisas-denominadas-do-tipo-201cestado-da-arte201d.-dialogos-educacionais-v.-6-n.-6-p.-37201350-2006/view. Acesso em: 14 jun. 2020.

CAPÍTULO IX – O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO NO PLANEJAMENTO E ORGANIZAÇÃO DE ENCONTROS DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Débora Kélli Freitas de Melo
Judite Scherer Wenzel

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências pelas suas especificidades de temáticas pode proporcionar, desde os anos iniciais, ao aluno uma melhor compreensão do que está a sua volta, além de potencializar o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de observação, da elaboração de síntese e de análise por meio do desenvolvimento da imaginação e da criatividade que são qualidades especificamente humanas que precisam ser estimuladas desde os anos iniciais (VIGOTSKI, 2014). Com isso, é primordial a atenção dos professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental a fim de que compreendam a importância da inserção do Ensino de Ciências.

A imaginação e a criatividade do aluno precisam ser estimuladas pois é "[...] justamente a atividade criadora humana que faz do homem um ser que se projeta para o futuro, um ser que cria e modifica o seu presente" (VIGOTSKI, 2014, p. 3). A imaginação possibilita e qualifica a criação artística, científica e tecnológica, sendo que tudo que foi criado pelo homem é produto da imaginação e da criação humana. A criatividade tem sua origem social, veiculada por meio da atividade de troca de experiências seja entre o professor e o aluno, por meio

do contato com uma pintura ou pela leitura de um texto literário (VIGOTSKI, 2014). É importante que tais atividades estejam presentes em sala de aula a fim de possibilitar ao aluno "[...] construir conhecimentos sistematizados de Ciências, oferecendo-lhes elementos para que compreendam desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas" (BRASIL, 2018, p. 331).

Nessa perspectiva, como modo de qualificar tais aspectos desde os anos iniciais de ensino, apontamos como alternativa a inserção do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) (ANDRADE, 2011; SILVA, 2011; SASSERON, DUSCHL, 2016; CARVALHO, 2019). O ENCI parte de uma problematização em sala de aula, instiga aos alunos à participação, promove o uso de observação, de levantamento e teste de hipóteses, da elaboração e socialização das informações e, pela ajuda constante do professor possibilita a construção de uma explicação para um determinado fenômeno. Esse modo de ensino pode ser desenvolvido com qualquer tipo de atividade, desde um experimento no laboratório uma leitura de um texto, uma aula prática ou um passeio (SASSERON, 2019).

Acreditamos que o professor ao promover atividades investigativas referentes ao Ensino de Ciências potencializa "[...] o amadurecimento das Funções Psicológicas Superiores (FPS) da criança" (VIGOTSKI, 2009, p. 244). As FPS se caracterizam como a memória, a consciência, a atenção voluntária, a fala, o pensamento, a percepção, a vontade, a formação de conceitos e a emoção, ao potencializar tais funções há o desenvolvimento de capacidades que possibilitam o desenvolvimento infantil. A relação com o real, por meio da imaginação, da criatividade, faz com que o aluno compreenda melhor o que está a sua volta, em relação aos conceitos científicos e o fato que "[...] o nível de desenvolvimento desses conceitos entra na zona das possibilidades imediatas em relação aos conceitos espontâneos, abrindo-lhes caminho e sendo uma espécie de propedêutica do seu desenvolvimento" (VIGOTSKI, 2009, p. 244).

As propostas pedagógicas indicadas para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental (BRASIL, 2018) apontam para o desenvolvimento da observação, para a realização de experiências, para a promoção da relação com a natureza, para o uso de questionamentos na construção de conhecimentos científicos e tecnológicos. Tal perspectiva contempla princípios investigativos junto ao ensino, os quais possibilitam, de acordo com Bervian (2019), a autonomia dos alunos e mobilizam não apenas os seus conhecimentos como também os conhecimentos dos professores.

Para que o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental trabalhe o Ensino de Ciências numa perspectiva da investigação, ele necessita além do domínio do conteúdo específico, apresentar concepções definidas sobre a natureza da ciência, sobre a aprendizagem e o ensino uma vez que "[...] a investigação no Ensino de Ciências precisa ter a intencionalidade do professor e, diante dos modos de organização curricular vigentes, desenvolver a investigação no Ensino de Ciências ainda pode ser considerado inovação por parte do professor" (BERVIAN, 2019, p. 153). É preciso que tal proposta seja constitutiva do planejamento e da prática do professor e, para tanto, acreditamos que é necessário a inserção de espaços formativos que possibilitem tal compreensão para os professores.

Esse processo de ensino e de formação se aproximam ao modelo de Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências (IFAEC) proposto por Bervian (2019) e que apresenta como um dos elementos constitutivos a investigação como princípio educativo nas aulas de Ciências. Ao considerar a formação do professor há um destaque para a Investigação-Formação-Ação (IFA) (GÜLLICH, 2013) que visa o planejamento, ação, observação e reflexão na, sobre e para a prática. Tais modelos de ensino e de formação estão baseados na Investigação-Ação (IA) crítica (CARR; KEMMIS, 1988) que representa um processo cíclico de busca contínua da (re)construção da prática pedagógica de forma coletiva, "com objetivo de reconhecer com base em suas teorias os problemas da própria prática docente e enfrentá-los" (KIEREPKA; ZANON, 2019, p. 2). E, é nesse modelo formativo, que compreendemos ser possível dialogar acerca do ENCI uma vez que, por se caracterizar como um processo cíclico que se inicia pela etapa de "problematização, pelo espelhamento de práticas, pelas discussões e questionamentos a serem realizados nos encontros formativos" (BERVIAN, 2019, p. 164) pode auxiliar na qualificação da prática do professor, do seu entendimento sobre o Ensino de Ciências e as situações que acontecem no contexto escolar.

Com base nisso, organizamos um grupo de formação com professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os encontros tinham como intencionalidade possibilitar compreensões acerca da inserção do ENCI nas práticas pedagógicas e ocorreram de acordo com os pressupostos do modelo de IFA proposto por Güllich (2013) e do modelo IFAEC proposto por Bervian (2019).

Apresentamos, neste capítulo, compreensões acerca do movimento formativo que foi vivenciado com as professoras. Para tanto realizamos a análise da escrita dos diários de formação, das respostas do questionário que foi enviado as professoras

por meio do Google Forms, cuja finalidade consistiu em conhecer o perfil e as compreensões delas referente ao ENCI e, por meio da transcrição das gravações dos encontros. Todas essas informações foram denominadas de *corpus* da pesquisa.

2 ORGANIZAÇÃO DOS ENCONTROS FORMATIVOS E METODOLOGIA DE ANÁLISE

O grupo de formação foi constituído pela professora pesquisadora, duas professoras que ministram aulas para os anos iniciais numa escola do município de Rolador (RS) e a diretora da referida escola que também já atuou nos anos iniciais. As professoras participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFFS), Parecer Nº 4.050.051. Para manter em sigilo e anonimato das professoras participantes adotamos nomes fictícios: Jasmim, Hortênsia e Íris.

Durante o período em que foi realizado o grupo de formação duas professoras atuavam nos anos iniciais, sendo que uma ministrava aula pela parte da manhã para o 4º e 5º anos e, pela parte da tarde para o 1º ano. E a outra professora ministrava aulas para o 2º e 3º anos numa turma multisseriada.

Os dados da pesquisa foram obtidos de agosto a dezembro de 2020 por meio da degravação dos encontros que ocorreram uma vez por mês, do questionário que foi desenvolvido com perguntas abertas (GIL, 1987) e da leitura dos diários de formação das professoras participantes. A transcrição dos encontros foi realizada de acordo com os pressupostos apresentados por Carvalho (2011, p. 35), que considera esse processo como um "instrumento essencial" da pesquisa.

Para a análise das informações usamos os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2016) que consiste em um processo cíclico contemplando a unitarização, que implica em examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os, destacando seus elementos constituintes até atingir as suas Unidades de Significado (US). Esse processo é dividido em três momentos: "1 – fragmentação dos textos e codificação de cada unidade; 2 – reescrita de cada unidade de modo que assuma um significado, o mais completo possível em si mesma; 3 – atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida" (MORAES, GALIAZZI, 2016, p. 41).

Após a desmontagem dos textos do *corpus*, realizamos várias leituras para produzir as US, codificá-las e estabelecer relações, combinando e classificando-as em categorias iniciais, intermediárias e final. Utilizamos a ATD por conta de ela possibilitar novas compreensões em relação ao *corpus* de análise, dando um novo sentido para a pesquisa. A desconstrução do corpus, deu origem a 143 unidades de significado (US) das quais emergiram sete categorias iniciais, duas categorias intermediárias e uma categoria final.

Os encontros formativos, devido à pandemia do covid-19 – uma doença causada pelo coronavírus, denominado SARS-CoV-2, que apresenta um espectro clínico variando de infecções assintomáticas a quadros graves –, e obedecendo ao Decreto Municipal Nº 1.808 foram realizados via plataforma do Google Meet e a sua organização está descrita no Quadro 1. O contato com as professoras para a realização dos encontros on-line aconteceu por meio do aplicativo Whatsapp, foi criado um grupo no qual as professoras junto com a professora pesquisadora, conversavam e decidiam os horários e as datas dos encontros e tiravam suas dúvidas, também foi criado uma sala de aula no Google Classroom para a publicação dos textos e slides de cada formação.

Quadro 1 – Descrição dos encontros realizados com o grupo de formação

Encontro	Temática	Objetivo	Instrumento
1	Apresentação do Grupo de Formação e os objetivos da pesquisa	Criar um grupo de formação para potencializar a compreensão acerca do ENCI.	Slides e diálogos iniciais
2	Espelhamento de Práticas	Conduzir o processo de IFA por meio da reflexão na, sobre e para a prática tendo como foco o ensino por investigação no modelo IFAEC.	Leitura e diálogo do texto: Joãozinho da Maré
3	Por que ensinar Ciências para crianças?	Contribuir para que os alunos sejam inseridos na cultura científica, tendo como referencial a Teoria Histórico-cultural de Vigostki.	Slides e diálogo com a participação da professora Dra. Judite Scherer Wenzel
4	Compreensões sobre o ENCI e atividades experimentais	Identificar o que é uma investigação científica e o modo como ela pode ser desenvolvida.	Leitura e diálogo de textos: Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação A implementação de uma sequência didática de ensino investigativo e o repensar da prática docente Vídeo do Show da Luna sobre a água
5	Elaboração de uma prática pedagógica e as compreensões das professoras participantes sobre o ENCI	Elaborar coletivamente uma prática pedagógica que contemplasse o ENCI.	Slides e roda de conversa

Fonte: as autoras (2021).

3 UM OLHAR PARA O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO REALIZADO

A formação foi desenvolvida contemplando o modelo da IFA com algumas prerrogativas do modelo de IFAEC, tendo em vista a inserção do ENCI nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Visando à reflexão na, sobre e para a prática, as

professoras participantes foram instigadas a realizar escritas reflexivas em diário de formação. Isso porque a escrita

> [...] permite refletir sobre o ponto de vista do autor e sobre os processos mais significativos da dinâmica em que está imerso. É um guia para reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução sobre seus modelos de referência. Favorece, também, uma tomada de decisões mais fundamentadas. Por meio do diário, pode-se realizar focalizações sucessivas na problemática que se aborda, sem perder as referências ao contexto. Por último, propicia também o desenvolvimento dos níveis descritivos, analítico-explicativos e valorativos do processo de investigação e reflexão do professor (PORLÁN; MARTÍN, 1997, p. 19-20).

Todo esse processo formativo, desde os encontros formativos que foram planejados, os estudos e as indicações de escritas no diário de formação tinham como objetivo qualificar as trocas de experiências, dar oportunidade à reflexão e ao espelhamento de práticas (SILVA; SCHNETZLER, 2000) e assim, potencializar um novo olhar acerca da prática de ensino com atenção para o ENCI. A finalidade consistiu em possibilitar um espaço de reflexão para elas se colocar "a pensar sobre a situação passada, estabelecendo relações com situações futuras de ensino que virá a propor e organizar" (BOLZAN, 2002, p. 17). Ainda, tivemos como atividade a elaboração coletiva de uma prática pedagógica com atenção para aspectos investigativos junto ao Ensino de Ciências. Todo o percurso formativo que foi planejado e acompanhado sustentou-se em estudos que discutem e defendem a reflexão, o ENCI, com aproximações com a IFAEC e o planejamento de ações junto à prática docente pela dimensão formativa com base nos pressupostos da IFA.

No primeiro encontro, apresentamos, às professoras participantes, a proposta da criação de um grupo de formação cujo objetivo lançado foi de potencializar a compreensão acerca do ENCI. No encontro seguinte, realizamos a leitura do texto intitulado Joãozinho da Maré e, após dialogamos sobre o texto, as professoras destacaram:

> [...] a realidade de várias escolas/professoras, onde o conteúdo é repassado conforme o conhecimento adquirido ou está no livro didático, cumprimento do planejamento anual. Fugindo da real curiosidade e experiência diária vivenciada pelo aluno (ÍRIS, $P_{4-28,}$ Diário de Formação).

> Eu lembrei dos pontos cardeais, que eu sempre ensinei conforme a professora do Joãozinho né. Sempre ensinei assim, estende teu braço direito para o lugar que o sol nasce, o braço esquerdo, sempre ensinei assim. E agora? (JASMIM, $P_{5-23,}$ Degravação do Encontro de Formação).

No terceiro encontro, dialogamos sobre a importância dos conteúdos de Ciências desde os anos iniciais, pois com a ajuda constante do professor, os alunos conseguem construir sentidos sobre o mundo natural e social, possibilitando "ir além do concreto do que está vendo, ir além – ao abstrato" (Íris, $P_{4-14,}$ Diário de Formação).

Para o quarto encontro, foi realizada a leitura de dois textos e após as professoras buscaram identificar as partes constituintes de uma investigação científica, para compreender as etapas do ENCI e propomos que elas elaborassem de forma coletiva uma prática pedagógica. Para auxiliar na problematização trouxemos como sugestão o vídeo sobre água do Show da Luna.

> [...] do experimento começar o **questionamento**: O que vai acontecer? Porque vai subir? Porque vai descer? O que vai influenciar nesse movimento, no caso desse experimento? (HORTÊNSIA, P_{1-3}, Degravação do Encontro de Formação, grifo nosso).
>
> [...] utiliza todo o **processo de construção questionando** (JASMIM, P_{1-5}, Degravação do Encontro de Formação, grifo nosso).

No último encontro de formação, dialogamos sobre a prática desenvolvida pelas professoras, as compreensões acerca do ENCI e as percepções acerca da formação que foi vivenciada:

> Considero que foi muito produtivo, pois com o passar de anos de trabalho deixamos de lado muito do que aprendemos sobre o Ensino de Ciências e a iniciação científica, é importante que sejamos lembrados que existem diferentes formas de ensinar Ciências (Hortênsia, P_{4-25}, Diário de Formação).

A formação foi caracterizada por estudos e leituras para a fundamentação da prática das professoras, permitindo a revisão e construção de teorias em relação ao Ensino de Ciências. Os diálogos proporcionavam a cada encontro a reflexão sobre a prática das professoras a qual contemplou: o uso do livro didático, as atitudes dos alunos referentes a forma como o conteúdo era trabalhado, as ações

das professoras frente as dificuldades encontradas. E, nessas particularidades foi sendo introduzido o diálogo e estudo sobre o ENCI.

> Lembrando que o dia a dia requer muita coragem e persistência, devendo sempre estar acompanhado de formação continuada, onde o incentivo em buscar novos e diferentes conhecimentos faz com que nossa prática seja mais prazerosa (Íris, P_{4-38}, Diário de Formação).

> É importante uma formação continuada para nos lembrar e não nos deixar cair na rotina de livros e leituras (Hortênsia, P_{4-27}, Diário de Formação).

> Após ver essas aulas mais dinâmicas, mais diferenciadas, as observações, essas investigações, é bom a gente relembrar e ver que a gente pode buscar as alternativas e tentar fazer independente do que acontecer por aí nas escolas (Hortênsia, P_{6-5}, Degravação do Encontro de Formação, grifo nosso).

Percebemos no decorrer dos encontros que as professoras estavam se apropriando do ENCI ao descrever a forma como poderiam trabalhar suas práticas.

> E se nós trabalhássemos uma parte mais, digamos assim, tipo as nascentes. Eu trabalhar água, Preservação das nascentes, em cima das nascentes gente pode criar uma **situação-problema**, desmatamento, assoreamento, e ali gente criar uma **investigação** em cima disso como se fosse na região (Hortênsia, P_{1-15}, Degravação do Encontro de Formação, grifo nosso).

> Acho que todo trabalho, desde o momento que tu inicias, todo ele tu vais fazendo **questionamentos**, tu não fazes nada ali que não **questione** o porquê isso, porquê aquilo (Jasmim, P_{1-4}, Degravação do Encontro de Formação, grifo nosso).

As professoras demonstraram em suas narrativas que compreenderam que, ao utilizar dos aspectos do ENCI na elaboração das suas práticas, estariam propondo aos alunos um espaço investigativo. Isso porque elas propõem a indicação de um problema para instigar os alunos a investigar, apontar hipóteses, realizar observações para a construção dos conceitos científicos e, assim estabelecer as relações necessárias para compreender a Ciência.

As narrativas das professoras retratam que, ao participar dos encontros formativos, tiveram a oportunidade de reflexões e de troca de experiências, e que o enfoque teórico apresentado as induziu a pensar sobre a forma como trabalham as suas práticas. Do mesmo modo, perceberam que o movimento formativo retratou a necessidade de inovação de mudanças em suas práticas, como a inserção

do ENCI e a importância do movimento coletivo e reflexivo para potencializar a compreensão e o planejamento da prática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa que apresentamos neste capítulo buscou a implementação do modelo de IFA tendo como foco o ensino por investigação no modelo IFAEC, junto a um grupo de professoras que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental a fim de compreender se tal contexto formativo potencializa a compreensão acerca do ENCI, e para que conseguíssemos alcançar este objetivo desenvolvemos um curso de formação.

Considerando os caminhos percorridos, é possível apontar alguns aspectos como a importância de uma formação continuada voltada para a área de Ciências para os professores dos anos iniciais, o professor como mediador do conhecimento, o ENCI juntamente com os instrumentos culturais mediados pela professora promove a aprendizagem dos conteúdos de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e possibilita o desenvolvimento das FPS.

Compreendemos a necessidade de uma formação continuada que contemple um diálogo acerca das especificidades do Ensino de Ciências nos anos iniciais, que promova e desencadeie ciclos formativos que qualifiquem a compreensão dos professores acerca do ENCI, dos processos de ensino e de aprendizagem, por meio das espirais reflexivas propostas por Contreras (1994) e Güllich (2013), para que os saberes teóricos ou práticos se transformam e confrontam com as experiências dos professores em suas atividades diárias para a (re)significação do Ensino de Ciências com atenção para um ENCI.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Guilherme Trópia Barreto de. Percursos históricos de ensinar Ciências através de atividades investigativas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, p. 121-138, 2011.

BERVIAN, Paula Vanessa. **Processo de Investigação-Formação-Ação docente:** uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo. Orientadora: Maria Cristina Pansera de Araújo. 2019. 223 f. Tese (Doutorado em

Educação nas Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ, Ijuí, 2019.

BOLZAN, Dóris. **Formação de Professores:** Compartilhando e reconstruindo conhecimentos. Porto Alegre: Mediação, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC) (org.). **Base Nacional Comum Curricular:** Educação é a base. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf. Acesso em: 05 jan. 2021.

CARR, Wilfred; KEMMIS, Stephen. **Teoria crítica de la enseñanza:** la investigación-acción en la formación del professorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI). *In:* LONGHINI, Marcos Daniel (org.). **O uno e o diverso na Educação**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2011. cap. 18, p. 253-266.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências por Investigação:** condições para implementação em sala de aula. 5. ed. reimpressão da primeira edição de 2013. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1987.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-formação-ação em ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre livro didático. Curitiba: Appris, 2013.

KIEREPKA, Janice Silvana Novakowski; ZANON, Lenir Basso. Problematização e reconhecimento de teorias e práticas de professores em formação para o ensino de Ciências com foco no educar pela pesquisa. **Revista Insignare Scientia**, Chapecó, ano 1-20, v. 2, n. 1, 2019. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10720/7138. Acesso em: 7 set. 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí (RS): Brasil, 2016.

MUNICÍPIO DE RALADOR (RS). **Decreto municipal Nº 1808.** Disponível em: https://www.rolador.rs.gov.br/Arquivos/390/Leis/69058/Decreto%20n%2018082020%20TURNO%20UNICO%20E%20MEDIDAS%20PREVENCAO%20COVID%2019%20-%20PDF_299B.pdf Acesso em: 20 jul. 2020.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del professor:** un recurso para la investigación en el aula. Sevilla: Díada, 1997.

SASSERON, Lúcia Helena; DUSCHL, Richard Allan. Ensino de Ciências e as Práticas Epistêmicas: O papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In:* CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de Ciências**

por Investigação: Condições para implementação em sala de aula. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2019. cap. 3, p. 41-61.

SILVA, Fábio Augusto Rodrigues e. **O Ensino de Ciências por Investigação na Educação Superior:** um ambiente para o estudo da aprendizagem científica. Orientador: Eduardo Fleury Mortimer. 2011. 328 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

SILVA, Lenice Heloísa Arruda; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Buscando o caminho do meio: a "sala de espelhos" na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 1, p. 43-53, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v6n1/05.pdf. Acesso em: 16 mar. 2021.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009. p. 496.

VIGOTSKI, Lev Semyonovich. **Imaginação e criatividade na infância**. Tradução: João Pedro Fróis. Revisão técnica e da tradução: Solange Affeche. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2014.

CAPÍTULO X – REFLEXÕES ACERCA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO-FORMAÇÃO-AÇÃO

Rosanara Bourscheid
Judite Scherer Wenzel

1 INTRODUÇÃO

Partimos da compreensão de que a formação continuada de professores no contexto da escola, ao mesmo tempo que é um desafio, é também fundamental. De modo especial, apontamos que tal processo formativo deva possibilitar momentos de reflexão na, sobre e para a prática com o objetivo de qualificar o trabalho pedagógico do professor:

> [...] a ação reflexiva é um processo que implica mais do que busca de soluções lógicas e racionais para os problemas, envolve intuição, emoção; não é um conjunto de técnicas que pode ser empacotado e ensinado aos professores. A busca do professor reflexivo é a busca do equilíbrio entre a reflexão e a rotina, entre o ato e o pensamento (SCHNETZLER, 2000, p. 25).

Compreendemos que o processo reflexivo precisa ser planejado de forma contínua a partir da realidade de cada instituição escolar, com referência às especificidades da etapa educacional na qual os professores trabalham, oportunizando um espaço de diálogo, estudo e reflexão das necessidades vivenciadas, mediadas pela teoria.

A investigação aqui apresentada consistiu num movimento de acompanhamento e de direcionamento de uma formação continuada na perspectiva da Investigação-Formação-Ação (IFA) e busca compreender como tal espaço formativo auxilia na compreensão dos professores acerca do Ensino de Ciências na Educação Infantil.

Partimos do entendimento de que ensinar Ciências na Educação Infantil possibilita à criança um olhar diferenciado para o seu cotidiano sob tal perspectiva, pois o "[...] ensino de um conceito nessa faixa etária deve basear-se no cotidiano da criança e o professor deve dirigir seu olhar no sentido de possibilitar a ela a compreensão dos fenômenos observáveis" (HAI *et al.*, 2020, p. 88). É no contexto da criança, com exemplos de materiais concretos, com objetos que são possíveis de serem observados, que o professor inicia o diálogo explicando o fenômeno com atenção para as Ciências.[1]

Ao contemplar o Ensino de Ciências na Educação Infantil, é importante considerar a especificidade da etapa do desenvolvimento da criança, a qual, na perspectiva histórico-cultural (VIGOTSKI, 1989), apresenta o ato de brincar como modo de desenvolvimento pela via da criação. E, ao olharmos para as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN, 2010), há um indicativo nesta direção, pois está descrito que a criança tem direito de aprender por meio das interações e brincadeiras, pelas quais "[...] constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura" (BRASIL, 2010, p. 12):

> [...] conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico, de modo a promover o desenvolvimento integral de crianças de 0 a 5 anos de idade (BRASIL, 2010, p. 12).

É fundamental que os professores compreendam que o Ensino de Ciências precisa ser trabalhado com a participação da criança, por meio da problematização, da construção de hipóteses, instigando a criança a perguntar, a observar. Tal organização de ensino tem "[...] grande importância ao promover a exploração e o

1 Conforme Hai *et al.* (2020, p. 33), compreende três grandes áreas gerais: "[...] ciências físicas, ciências da vida e ciências da terra e do espaço, os quais envolvem conhecimentos de astronomia, biologia, química, geologia, meteorologia, física e matemática".

conhecimento do mundo real, [...] oportuniza desenvolvimento de habilidades de raciocínio, imaginação e criação junto às crianças pequenas" (UJIIE, 2020, p. 19).

Considerando a importância da perspectiva do desenvolvimento humano e a sua relação com o Ensino de Ciências no contexto da Educação Infantil, apontamos como primordial que o professor tenha oportunidades de dialogar e de refletir com os pares, a fim de compreender mais sobre as necessidades e as potencialidades da inserção do Ensino de Ciências na sua prática de ensino. Qualificar tais compreensões é essencial para que o professor seja capaz de planejar situações de aprendizagens que contemplem aspectos da Ciência, pautados num processo de construção do conhecimento a partir da realidade das crianças. E, como modo de potencializar a participação da criança em sala de aula, indicamos o uso do Educar pela Pesquisa que, segundo Moraes, Galiazzi e Ramos (2012, p. 15), consiste no "envolvimento ativo e reflexivo permanente de seus participantes. A partir do questionamento [...], de construção de argumentos que possibilitem superar o estado atual e atingir novos patamares do ser, do fazer e do conhecer". Esse também é um desafio proposto nos documentos oficiais que norteiam o currículo, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), que orienta para um Ensino de Ciências numa perspectiva contextualizada e problematizadora, que estimule a participação da criança.

Considerando a importância de possibilitar aos professores que atuam na Educação Infantil o diálogo acerca do Ensino de Ciências, planejamos e acompanhamos encontros de formação com professores que atuam na Educação Infantil. No decorrer da pesquisa, buscamos responder a seguinte problemática: no processo de formação continuada pelo movimento da IFA, como se mostram as compreensões acerca do Ensino de Ciências na Educação Infantil?

Partimos do pressuposto de que a formação continuada, pelo movimento da IFA, oportuniza aos professores, pela mediação, pela troca de experiências com os seus pares, pela leitura e estudo direcionado, compreender a Ciência como conhecimento importante de ser inserido na Educação Infantil, tendo em vista o desenvolvimento humano da criança, pois é em tal nível de ensino que se constrói a base necessária da formação do sujeito.

O modelo formativo da IFA, que foi escolhido, justifica-se pela importância de estabelecer um espaço de reflexão que possibilite ao professor "um diálogo consigo próprio, um diálogo com os outros, incluindo os que antes de nós construíram conhecimentos que são referências e o diálogo com a própria situação"

(ALARCÃO, 2010, p. 49). Tal modelo formativo está ancorado na perspectiva da IA, que (CARR; KEMMIS, 1988, p. 196) "[...] implica uma sequência de julgamentos práticos e ações práticas. A melhora das práticas educativas, dos entendimentos e das situações depende de uma espiral de ciclos".

É importante, em contexto de formação, possibilitar aos professores o estudo teórico, as trocas de experiências para que seja possível a (re)construção dos modos de ensinar. Para isso, corroboramos com Güllich (2013, p. 223) a importância da "[...] mediação teórica produzida/dada/vinculada/explicitada" como condição para o desenvolvimento da formação de professores. Com isso, a pesquisa aqui apresentada tem como objetivo geral: analisar o processo de IFA vivenciado com professores que atuam na Educação Infantil como modo de qualificar a compreensão acerca do Ensino de Ciências.

Ao dialogarmos sobre o Ensino de Ciências na Educação Infantil, indicamos a inserção do uso do Educar pela Pesquisa no Ensino de Ciências como possibilidade para organizar situações de aprendizagem investigativas na Educação Infantil. Na sequência, segue a metodologia utilizada para a realização da pesquisa.

2 PERCURSO DA PESQUISA

Tendo em vista a problemática da pesquisa e os objetivos traçados, realizamos revisão bibliográfica e acompanhamos um grupo de formação continuada, que foi organizado por meio de estudos teóricos e reflexão acerca da prática do Ensino de Ciências, tendo como aporte o movimento formativo da IFA. Para a análise, tivemos como orientação a Análise Textual Discursiva (ATD), a qual possibilitou maior impregnação com o *corpus* de análise nos múltiplos movimentos de leitura, através da unitarização, categorização e elaboração do novo emergente.

Considerando os modos de organização e a finalidade da pesquisa, ela se caracteriza como qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11), pois "[...] supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada". Os dados que foram produzidos, tanto por meio da revisão bibliográfica como no acompanhamento da formação, foram analisadas mediante a Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, GALIAZZI, 2006), que consiste num processo que inicia com a unitarização, em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades, por si mesmas, podem gerar outros

conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador.

A ATD, de acordo com Moraes e Galiazzi (2006, p. 122), "constitui processo recursivo continuado para uma maior qualificação do que foi produzido". Por meio da ATD, é importante considerar a linguagem como central, além de algumas etapas para a realização do estudo e análise, como: desconstrução, comunicação e emergência, por meio das quais buscamos compreender e construir sentidos, a partir dos excertos das respostas, e construir significados das compreensões das professores, os quais formam o conjunto de textos que compõem o *corpus* da pesquisa.

No processo inicial de desconstrução, de acordo com Moraes e Galiazzi (2006, p. 123), ocorre a "[...] unitarização, a fragmentação, codificação e atribuição de títulos a unidades elementares de sentido construídas a partir de uma leitura e impregnação intensa com o material da análise". Nesse movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor, exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Em outras palavras, é uma metodologia utilizada para analisar textos que investigam a educação no Ensino de Ciências por meio da análise qualitativa.

A Formação Continuada, ao ter os aportes da IFA, foi organizada por meio de leituras, da indicação de questões orientadoras e da escrita em diário de formação. Tal movimento teve como finalidade possibilitar aos professores "refletir sobre a prática educacional, mediante a análise da realidade do ensino, da leitura pausada, da troca de experiências, a fim de tornar possível a compreensão, a interpretação e a intervenção sobre a prática" (IMBERNÓN, 2010, p. 43).

Visando à preservação da identidade dos professores no decorrer dos resultados, utilizamos a sigla P para indicar Professora, e a numeração de 01 a 07, para diferenciá-las. A formação teve um total de seis encontros de forma online e presencial, com os devidos cuidados, de acordo com a Lei Nacional Nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020, que dispõe sobre medidas para o enfrentamento da emergência em saúde pública decorrente do covid-19, e do Decreto Municipal de calamidade pública Nº 82/2020, de 31 de agosto de 2020. Os dados coletados foram obtidos no período de setembro a dezembro de dois mil e vinte.

Inicialmente, os professores foram convidados, seguindo os preceitos éticos da pesquisa, a responder um questionário com questões abertas, cuja finalidade consistiu em conhecer o perfil dos professores participantes, saber a sua formação, o tempo de atuação na Educação Infantil e buscar indícios das suas compreensões

sobre o Ensino de Ciências na Educação Infantil. Assim, algumas questões que foram indicadas: Como você percebe o Ensino de Ciências na Educação Infantil? Qual a importância do Ensino de Ciências para o desenvolvimento Infantil? Estas questões tiveram como finalidade compreender os conhecimentos dos professores quanto à temática da nossa pesquisa.

Foram realizados seis encontros de formação com direcionamento para o diálogo sobre o Ensino de Ciências na Educação Infantil os quais foram organizados conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Descrição dos encontros realizados com o grupo de formação

Encontro	Temática	Objetivo	Instrumento
1	Apresentação do Grupo de Formação e os objetivos da pesquisa. Questionário aplicado aos professores participantes da pesquisa.	Oportunizar ao grupo de formação reflexões e compreensão acerca do Ensino de Ciências na Educação Infantil.	Diálogo Questionário
2	O Ensino de Ciências e o Espelhamento de Práticas	Conduzir o processo de IFA por meio da reflexão na, sobre e para a prática.	Leitura e diálogo do texto: Joãozinho da Maré
3	Por que ensinar Ciências para crianças?	Contribuir para que os alunos sejam inseridos na cultura científica, tendo como referencial a teoria histórico-cultural de Vigostki.	Slides e diálogo com a participação da professora Dra. Judite Scherer Wenzel
4	Compreensões sobre o Ensino de Ciências e o Educar pela Pesquisa.	Identificar aspectos do Educar pela Pesquisa e compreender a importância de perguntar na prática do Ensino de Ciências.	Slide e diálogo sobre os aspectos do Educar pela Pesquisa
5	Compreensões sobre o Ensino de Ciências e o Educar pela Pesquisa.	Identificar aspectos do Educar pela Pesquisa na leitura e diálogo do texto: Brincando com a luz: Ciência na pré-escola.	Leitura, slides e diálogo sobre os aspectos do Ensino de Ciências e os aspectos do Educar pela Pesquisa
6	Elaboração de uma prática pedagógica e as compreensões dos professores participantes sobre o Ensino de Ciências na Educação Infantil.	Elaborar de uma prática pedagógica em dupla, que contemplasse o Ensino de Ciências e os aspectos do Educar pela Pesquisa.	Diálogo e socialização das práticas

Fonte: as autoras (2021).

O estudo aqui apresentado buscou, tanto na pesquisa bibliográfica como no acompanhamento da formação, novas compreensões acerca da formação continuada pela via da IFA e o Ensino de Ciências junto à Educação Infantil. Apresentamos na sequência algumas discussões de análise da presente pesquisa.

2.1 Novo emergente

Na pesquisa bibliográfica, identificamos a necessidade da implementação de espaços formativos que promovam a construção do conhecimento pelo professor relacionado à especificidade da criança, integrado ao Ensino de Ciências, espaços que se mostram fundamentais para o desenvolvimento da criança por meio de atividades de ensino planejadas e conduzidas pelo professor.

Partindo da compreensão de que a aprendizagem proposta pelo Ensino de Ciências na Educação Infantil está presente no brincar, na manipulação, observação, questionamento, interpretação e elaboração de compreensões a partir do cotidiano, o professor precisa compreender tais fenômenos sob o olhar da Ciência para oportunizar às crianças situações desafiadoras de construção do conhecimento, tendo como fundamento o conhecimento da Ciência e a importância da linguagem para o desenvolvimento infantil. Ainda, considerando o desenvolvimento infantil, é importante aliar o Ensino de Ciências com algumas capacidades especificamente humanas.

Os processos de atenção, memória, fala, percepção, imaginação e criação, para se desenvolverem, necessitam que o professor trabalhe para além do concreto observável e perceptível. [...]. O professor deve estimular a criança a enxergar um horizonte mais amplo (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p. 70).

Nesse sentido, é importante a compreensão do professor acerca do Ensino de Ciências, para que ele consiga valorizar o contexto da criança, a fim de direcionar a construção do conhecimento científico e a compreensão de mundo, potencializando o desenvolvimento da criança. Para isso, é imprescindível que tais diálogos estejam contemplados nos espaços de formação dos professores que atuam na Educação Infantil.

No processo formativo que foi vivenciado com o grupo, identificamos a importância da formação continuada como possibilidade de reflexão a partir das vivências do cotidiano dos professores, para expressar anseios, dificuldades

e partilhar o conhecimento. Corroboramos, com Nóvoa (2009, p. 41), "[...] a ideia da escola como o lugar da formação dos professores, como o espaço da análise partilhada das práticas".

Compreendemos que, para possibilitar este espaço de partilha, é necessário acompanhamento, supervisão e orientação para "[...] transformar a experiência colectiva em conhecimento profissional e ligar a formação de professores ao desenvolvimento de projectos educativos nas escolas" (NÓVOA, 2009, p. 41). A formação continuada, que foi acompanhada por meio de diálogos reflexivos sobre a prática em conjunto com a reflexão teórica, partindo da leitura de textos, contribuiu para a compreensão dos professores sobre a importância e os desafios do Ensino de Ciências a partir das suas experiências e modo de ensino.

Acreditamos que o movimento formativo no contexto da escola, as trocas entre os pares, conduzem os professores a uma aprendizagem coletiva e colaborativa, na qual os diálogos das práticas pedagógicas que realizam, bem como a teoria, favorecem o desencadeamento do espelhamento das práticas. "Ao passo que refletem e põem em pauta seus dilemas docentes, assumem distintos modos de ver sua formação e sua docência" (PERSON *et al.*, 2019, p. 144). Isso está indicado nos recortes das falas dos professores ao dialogarem sobre o Ensino de Ciências:

> Como a ciência está relacionada com bastante coisa, né? [...]. Ela é bem ampla… não tinha parado para pensar nisso… já comecei a pensar em outros e a relacionar… (P4$_1$US10).
>
> A gente trabalha sempre a ciências... mas não para pra pensar (P2$_2$US19).
>
> A gente tem que estar aberto sempre a aprender coisas novas...para poder melhorar a nossa prática (P5$_2$US15).

No decorrer da formação, ao realizar a reflexão teórica e prática, os professores foram se dando conta das diferentes experiências de aprendizagem que tinham vivenciado com as crianças em suas turmas. "O propósito nas práxis dos professores, [...] é transformar a prática diária com as crianças em vivências significativas, prazerosas, instigantes, emocionantes, relevantes, que serão transformadas, [...] em aprendizagens" (KOCHHANN; RICACHESKI; HENKEL, 2020, p. 244).

> Eu lembro: ano passado eu trabalhei o nascimento da… da borboleta... daí nós fomos fazer pesquisa de campo [...] (P6$_2$US23).

> [...] a gente observava as plantas, os insetos e os aracnídeos... ($P2_4US24$)
>
> [...] eu fiz com a história da Branca de Neve, [...], aí a gente fez um passeio [...] era uma atividade com pistas e procurando os tesouros e no meio disso eles acharam um casulo, e daí a gente recolheu aquele casulo, era um dia muito frio, e com aquele casulo a gente acabou entrando no conteúdo dos animais, [...] e a borboleta acabou nascendo… imagina...[...] ($P3_3US25$).

Nesse processo, evidenciou-se o movimento de reflexão acerca da presença e dos modos de contemplar o Ensino Ciências na Educação Infantil, bem como a importância da formação continuada como elemento fundamental de investigação para repensar a prática pedagógica.

3 CONSIDERAÇÕE FINAIS

O estudo, a partir da revisão bibliográfica que constitui este capítulo, indicou novos desafios e necessidade de discussão sobre Ensinar Ciências na Educação Infantil, no sentido de ampliar o debate sobre o tema e qualificar o processo de ensino e de aprendizagem.

A formação continuada, por meio da Investigação-Formação-Ação, mostrou-se como espaço potencializador para os diálogos, reflexões e partilha do conhecimento acerca do Ensino de Ciências na Educação Infantil. Nesse aspecto, a pesquisa realizada por meio do acompanhamento da formação continuada, com direcionamento de reflexões teóricas e práticas, oportunizou aos professores reflexões colaborativas a partir do contexto da formação. Corroboramos, com Nóvoa (2009, p. 14), que a "[...] valorização do professor reflexivo [...] baseada na investigação; [...] nas culturas colaborativas e no trabalho em equipe" contribuiu para a construção do conhecimento dos professores acerca do Ensino de Ciências na Educação Infantil.

As vivências construídas se mostraram importantes para auxiliar os professores a repensar a prática pedagógica e ao mesmo tempo possibilitaram novos olhares sobre Ensinar Ciências na Educação Infantil, tais como: a escola como lugar de construção dos conhecimentos da Ciência. Conforme Hai *et al.* (2020, p. 104), "[...] o professor precisa, em sua formação [...] incorporar o pensar científico, pois os conhecimentos científicos [...] necessitam ser ensinados, desde a mais tenra idade".

Tais aspectos também foram evidenciados por meio da pesquisa bibliográfica em teses e dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Compreendemos a necessidade da implementação de espaços de formação continuada que oportunizem o diálogo reflexivo sobre a importância do Ensino de Ciências para a aprendizagem e para o desenvolvimento infantil.

O estudo apontou, ainda, a importância da formação continuada para construir compreensões acerca do Ensinar Ciências na Educação Infantil, com destaques para a partilha e reflexão teórica e da prática pedagógica do contexto em formação.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel (org.). **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. Cortez: São Paulo, 2010.

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. Cortez: São Paulo, 2011.

ARCE, Alessandra; SILVA, Debora A. S. M. da; VAROTTO, Michele. **Ensinando ciências na educação infantil.** Campinas: Alínea, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.

BOURSC, Rosanara; WENZEL, Judite Scherer. Concepções de Ciências de professoras que atuam na Educação Infantil. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 4, 2021. Disponível em: https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2406. Acesso em: 20 jul. 2020.

GAMBA, Lane Mary Faulin. **Formação continuada de professores na perspectiva histórico-cultural:** reflexões a partir de uma experiência na educação infantil. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências. Universidade Estadual Paulista. Marília, 2009.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação –Formação – Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

HAI, Alessandra Arce; SILVA, Debora A. S. M; VAROTTO, M.; MIGUEL, C. C. **Ensinando Ciências na Educação Infantil.** 2. ed. Campinas: Alínea, 2020.

IMBERNON, Francisco. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

MOURA, Breno Arsioli. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a história e filosofia da Ciência. **Revista Brasileira de História da Ciência**,v. 7, n. 1, p. 32-46, 2014.

KOCHHANN, Juliana Zinn; RICACHESKI, Lissane Dolores; HENKEL, Queila Martins. Iniciação Científica na Educação Infantil: as dificuldades ao trabalhar pesquisa com os alunos das turmas de Jardim de Infância. **Revista Insignare Scientia,** edição especial: A Pesquisa como Princípio Pedagógico, vol. 3, n. 3, 2020.

LÜDKE, Menga; ANDRE, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, Roque.; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí (RS): Unijuí, 2011.

PERSON, Vanessa Aiana.; BREMM, Daniele; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. A formação continuada de professores de ciências: elementos constitutivos do processo. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 10, n. 3, p. 141-147, 2019. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/10840. Acesso em: 10 jan. 2020.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. *In:* ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. Campinas: R. Vieira, 200. 12-42.

UJIIE, Nájela Tavares. **Formação continuada de professores da educação infantil num enfoque CTS.** 2020. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

CAPÍTULO XI – A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA VOZ DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

Adriane Kis Schultz
Danusa de Lara Bonotto

1 INTRODUÇÃO

Apresentamos, neste capítulo, o resultado de uma pesquisa qualitativa, com compreensões acerca dos elementos da Alfabetização Científica (AC) nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a partir das falas de professores vinculadas à rede pública de ensino de uma escola do interior do Rio Grande do Sul. Destacamos que a abordagem da AC nos Anos Iniciais é importante, pois, de acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 57), "a alfabetização científica pode e deve ser desenvolvida desde o início do processo de escolarização, mesmo antes que a criança saiba ler e escrever".

O entendimento de alfabetização "é mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio dessas técnicas, em termos conscientes. É entender o que se lê e escrever o que se entende" (FREIRE, 1967, p. 110).

Para Monteiro, Rolando, Teixeira (2021),

> [...] vivências que favoreçam o processo de alfabetização científica, as crianças, na Educação Infantil, podem ter o seu desenvolvimento potencializado, uma vez que o contato com a ciência e seus artefatos culturais, necessariamente, retira a criança de suas experiências cotidianas, lançando-as ao campo simbólico, mediado e social do campo científico, o que, de forma lúdica e criativa, poderá favorecer o seu desenvolvimento (p. 123).

Desse modo, os conhecimentos científicos constituem-se aliados para que o aluno possa compreender e intervir no mundo em que vive. Nesse sentido, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 8-9) entendem que:

> [...] a alfabetização científica que está sendo proposta preocupa-se com os conhecimentos científicos, e sua respectiva abordagem, que sendo veiculados nas primeiras séries do Ensino Fundamental, se constituam aliado para que o aluno possa ler e compreender o seu universo. [...]Portanto, a alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais é aqui compreendida como processo que adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

Nesse contexto, Sasseron e Carvalho (2011) apontam que o desenvolvimento da AC se dá a partir da realização de práticas pedagógicas que possibilitam o ensino por investigação, pela discussão e resolução de problemas e pelo desenvolvimento da capacidade de argumentação, considerando o contexto e o cotidiano do aluno. Ainda, o professor necessita ter clareza da necessidade de ouvir as crianças e considerar, sempre que possível, as curiosidades que eles trazem para a sala de aula.

Nessa perspectiva, o professor necessita organizar sua ação educativa de modo a contemplar elementos que favorecem o desenvolvimento da AC. Para tal, o planejamento deve proporcionar a interrelação com o currículo, dando voz a quem faz o currículo acontecer no contexto de cada escola.

Conforme Libâneo (1994), o planejamento é uma ação intencional, a qual deve apresentar as ações que serão desenvolvidas e o seu sequenciamento. Além de objetividade, coerência e flexibilidade, deve apresentar os conteúdos, métodos, recursos, espaço, tempo e avaliação de forma clara, ou seja, o planejamento "é a previsão dos objetivos e tarefas do trabalho docente [...]" (LIBÂNEO, 1994, p. 222). O diálogo com Zabala (2010) reforça também o papel do planejamento no trabalho do professor:

> A intervenção pedagógica tem um antes e um depois que constituem as peças substanciais em toda prática educacional. O *planejamento e a avaliação* dos processos educacionais são uma parte inseparável da atuação docente, já que o que acontece nas aulas, a própria intervenção pedagógica, nunca pode ser entendida sem uma análise que leve em conta as intenções, as previsões, as expectativas e a avaliação dos resultados (ZABALA, 2010, p. 17).

No contexto cotidiano do agir pedagógico, destacamos que os desafios e problemas escolares, como o ato de planejar, de propor um ensino por investigação, por exemplo, fazem parte dos dilemas que o professor enfrenta. Além disso, a busca para construir e reconstruir relações entre a teoria e a prática são constantes, visto que, de acordo com Nóvoa (2019, p. 11),

> [...] há uma certeza que nos orienta: a metamorfose da escola acontece sempre que os professores se juntam em coletivo para pensarem o trabalho, para construírem práticas pedagógicas diferentes, para responderem aos desafios colocados pelo fim do modelo escolar.

Partindo dessa problemática, o objetivo do estudo que aqui apresentamos consiste em compreender elementos da AC presentes no planejamento de professores do Anos Iniciais – Ciclo de Alfabetização (1º ao 3º ano), a partir da fala desses professores. Para fins de organização, apresentamos, na sequência, os procedimentos metodológicos, os resultados e discussões e, para finalizar, as considerações sobre o estudo realizado.

2 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Ao considerarmos o objetivo proposto, classificamos a pesquisa realizada como qualitativa. Segundo Lüdke e André (2013, p. 38), "o estudo qualitativo, é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada").

A constituição dos dados se deu por meio de falas na forma de entrevista semiestruturada, da qual participaram três professoras – denominadas A, B e G, a fim de preservar suas identidades – que compõem o ciclo de alfabetização, 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental, e fazem parte do corpo docente de uma escola municipal, localizada no interior do Rio Grande do Sul. A entrevista, composta por três blocos com questões abertas, contempla os focos temáticos: i) perfil acadêmico e profissional dos professores entrevistados; ii) planejamento, elementos da AC e o Ensino de Ciências; e iii) formação continuada de professores. As entrevistas realizadas foram gravadas e transcritas. Optamos por essa modalidade, pois ela é considerada uma técnica privilegiada de comunicação, é a mais usada no processo de trabalho de campo para um objeto de pesquisa

em investigação qualitativa. Para Lüdke e André (2013 , p. 39), "a grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informe e sobre os mais variados tópicos".

Para análise, seguimos os procedimentos da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), a qual é considerada como um "conjunto de técnicas para a análise das comunicações a partir de procedimentos sistemáticos que visam à descrição do conteúdo das mensagens" (BARDIN, 2016, p. 51). Dessa forma, a organização dos critérios para análise apresentam: i) a pré-análise, no qual as entrevistas foram transcritas e organizadas compondo o *corpus* da pesquisa; ii) a exploração do material, na qual codificamos[1], organizamos e sistematizamos os dados em unidades de registro, de acordo com as falas dos professores, as quais se referem-se ao planejamento, ao desenvolvimento da AC e à formação continuada e que constituem os focos temáticos da entrevista; e iii) o agrupamento de unidades de registo, originando as categorias, bem como o tratamento dos resultados, etapa na qual comunicamos a interpretação dos enunciados com base nos dados.

Conforme apresenta o Quadro 1, o processo de análise considerou os focos temáticos advindos da organização da entrevista e permitiu o reconhecimento de categorias emergentes.

Quadro 1 – Síntese da análise de pesquisa

Focos temáticos	Categorias emergentes
Planejamento dos professores: recursos e estratégias utilizadas	1.1 A presença da BNCC, do livro didático e as dificuldades que surgem no processo de planejamento.
	1.2 Estratégias de ensino e aprendizagem no planejamento dos professores.
Elementos da Alfabetização Científica	2.1 Os fatores sociais, éticos e políticos para a formação cidadã do aluno.
	2.2 A compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos.
Formação Continuada	3.1 Necessidade pessoal e profissional.
	3.2 Favorece a reflexão sobre a prática docente.

Fonte: as autoras (2021).

1 Utilizamos a codificação: P n. A/B/G. n. (Pergunta codificada com número; código da professora; número da unidade de registro). Exemplo: P1. A. 1 representa a resposta da Pergunta 1 da professora Alpha referente à unidade de registro 1.

Na sequência, apresentamos a discussão das categorias, dialogando com os dados empíricos e com os referenciais teóricos que sustentam este estudo.

3 EXPLORANDO OS RESULTADOS

Inicialmente, conforme o Quadro 2, apresentamos o perfil acadêmico e profissional dos professores entrevistados.

Quadro 2 – Perfil acadêmico e profissional dos professores entrevistados.

Codificação	Sigla de codificação	Idade	Carga horária	Tempo de atuação	Formação
Professora Alpha	PA	26 anos	20h	9 anos	Magistério, graduação em Pedagogia (concluída em 2017) e pós-graduação em Educação.
Professora Beta	PB	45 anos	42h	26 anos	Magistério, graduação em Artes Plásticas (1997) e pós-graduação em Educação Especial – Educação Inclusiva.
Professora Gamma	PG	36 anos	42h	2 anos	Graduada em Ciências Biológica (2006) e Pedagogia em 2016.

Fonte: as autoras (2021).

Em relação à formação acadêmica, todas possuem formação de acordo com as exigências específicas para atuarem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, ou seja, formação em magistério e/ou Pedagogia, conforme a Lei n. 9394/96, artigo 61, para lecionar na Educação Básica em efetivo exercício docente. Na sequência, apresentamos a discussão dos focos temáticos a partir da síntese da análise apresentada no Quadro 01.

3.1 Planejamento dos professores: recursos e estratégias utilizadas

A análise sobre o foco temático *Planejamento dos professores: recursos e estratégias utilizadas*, permitiu reconhecermos a emergência de duas categorias, as quais assinalam para *os instrumentos utilizados no planejamento* e *as estratégias utilizadas pelos professores*.

A discussão em torno "*do que ensinar*" perpassa o ato de planejar e apresenta-se nas falas dos professores. Conforme Libâneo (2013), a prática docente deve ser orientada e o professor deve se questionar com base nas perguntas: para que ensinar? O que ensinar? A quem ensinar? Como ensinar? Assim, o planejamento do professor, etapa crucial dos processos de ensino e de aprendizagem, exige conhecimento, preparação e recursos. Reconhecemos a presença dos documentos que orientam e prescrevem o trabalho docente, como a BNCC, como denotam as passagens a seguir.

> P1. A. 1: Que nem agora eu pego a Base né, eu olho lá as habilidades que precisam ser trabalhadas e eu gosto muito de esquematizar.
>
> P1. B. 1: Esse ano na BNCC, né, é o nosso apoio, não tem, nós temos que seguir a BNCC e através da BNCC a gente vai a pesquisar na internet, em livros...
>
> P1. G. 1: [...] com o negócio da BNCC, a gente faz o planejamento todo em cima da BNCC.

Destacamos que os professores consideram a BNCC como um elemento para seu planejamento. De acordo com Botelho (2019, p. 65), "é necessário saber aquilo que se vai ensinar e como ensinar para, assim, compor o planejamento". Para Santos e Januario (2020, p. 58), "o currículo não pode ser somente o que está apresentado nos documentos oficiais e na legislação que o organiza, mas, principalmente, no contexto cultural que a escola, os professores e as crianças estão inseridas". Nesse contexto, o trabalho do professor envolve a reconstrução dos conhecimentos sócio-historicamente construídos na perspectiva do contexto, no qual o aluno está inserido.

Em relação às *estratégias utilizadas pelos professores,* elas se vinculam a priorizar o diálogo na sala de aula para instigar, despertar a curiosidade e o desejo de aprender e reconhecer os conhecimentos iniciais dos alunos, mobilizando e valorizando o que eles sabem. Desse modo, também se favorece o desenvolvimento da autoconfiança dos alunos e a valorização das relações interpessoais. Os excertos apresentados a seguir dialogam com o exposto:

> P2. A. 2: Eu gosto muito de começar com alguma dinâmica, até para as crianças se soltar, falar um pouquinho, ter um momento de diálogo com as crianças e daí começar o conteúdo…

> P3. B. 3: [...] acho que é de instigar, de perguntar, de querer aprender, eles vêm com vontade de aprender...

> P2. G. 2: [...] e daí eu vou perguntando pra dar uma investigada, o que eles já sabem, o que não sabem pra depois começar.

As passagens também denotam o estabelecimento de uma rotina que favorece a interação entre as crianças, bem como o protagonismo delas em sala de aula, pois, ao dar voz aos alunos, o professor pode além de reconhecer o que eles sabem sobre determinado assunto, despertar o interesse deles e torná-los corresponsáveis nos processos de aprendizagem. Conforme Santos e Januario (2020), a rotina deve fazer parte dos momentos dos processos de ensino e de aprendizagem e, ainda:

> [...] defendemos que essa rotina precisa, por parte das professoras, ser intencional, planejada, organizada e com bases teóricas e curriculares que auxiliem as crianças a crescer e se desenvolver de forma a se tornarem autônomas e organizadas, autoras de suas descobertas e aprendizagens (SANTOS; JANUARIO, 2020, p. 48-49).

Ainda, conforme Zabala (2010), seguindo uma rotina em sala de aula, o professor permite que a criança se sinta segura e se organize com independência e autonomia. Os excertos apresentados na sequência marcam o estabelecimento da rotina escolar nos anos iniciais:

> P2. B. 3: [...] se tem o momento de leitura, o momento da brincadeira de acordo com a rotina semanal que nós temos na escola.

> P2. G. 1: Assim, pra iniciar a aula, geralmente eu faço uma pergunta pra eles [...] dou um apanhado meio geral sobre o assunto, falo pra eles sobre o que a gente vai trabalhar naquela aula.

Reconhecemos na fala dos professores preocupações que não são postas explicitamente no planejamento de uma aula, mas que, muitas vezes, ancoram a sua organização, como a preocupação em “vencer o conteúdo” e trazer temas que sejam do interesse dos alunos. É o que se verifica nos seguintes depoimentos:

> P5. A. 1: E o que eu percebo também assim, tenho medo de deixar conteúdos de fora, que às vezes a gente acaba esquecendo aquilo.

> P5. B. 1: Encontrar, por exemplo, um tema e que seja do interesse de todos, que chame atenção de todos ao mesmo tempo, que todos fiquem envolvidos.
>
> P5. G. 1: Esse ano assim, então pra mim a maior dificuldade até eu me organizar com a BNCC. E também, mesmo com a BNCC, foram os conteúdos em si, sabe de que forma aplicar aquele conteúdo que eu ia fazer…

Cabe ressaltar, a partir dos excertos apresentados, que as dificuldades e preocupações favorecem o desenvolvimento da criatividade dos professores e de sua autonomia. Diante dos desafios, os professores movimentam seus saberes docentes, enfrentando as situações. Conforme Delizoicov e Slongo (2011), é consensual o reconhecimento da fragilidade de conhecimento dos docentes dos Anos Iniciais sobre os conteúdos relativos às Ciências Naturais, o que gera certa insegurança e leva os professores a abordarem de modo superficial em sala de aula os conteúdos de Ciências. Nesse sentido, apontamos para a necessidade de ações de formação continuada de modo a favorecer reflexões sobre a prática docente e, com isso, possibilitar um contexto formativo de transformação e ampliação de saberes.

3.2 Elementos da Alfabetização Científica

O processo analítico do foco temático *Elemento da Alfabetização Científica* permitiu o reconhecimento dos *fatores sociais, éticos e políticos para a formação cidadã do aluno,* além *da compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos,* os quais, segundo Sasseron e Carvalho (2011), são elementos dos eixos estruturantes da AC.

Para a discussão deste foco temático, partimos do pressuposto de que a prática pedagógica dos professores deve propiciar a sistematização de conhecimentos, de modo a contribuir para que o aluno possa entender como funcionam as coisas e o mundo. Conforme Lorenzetti (2000, p. 25),

> A prática pedagógica deverá oportunizar aos educandos, para além do exercício da verbalização de idéias, discutir as causas dos fenômenos, estabelecendo relações causais, entendendo os mecanismos dos processos que estão estudando e analisando, onde e como aquele conhecimento apresentado em sala de aula está presente em sua vida e, sempre que possível, relacioná-lo com as implicações deste conhecimento com a sociedade como um todo.

Nesse contexto, reconhecemos nas falas dos professores entrevistadas, a partir das perguntas "Você já ouviu/leu a expressão Alfabetização Científica? Onde?", a compreensão delas em relação a AC, conforme as passagens apresentadas a seguir:

> P16. A. 2: Eu já ouvi, mas nunca me aprofundei. [...] ela (referindo-se a irmã) fez um negócio imitando um pulmão e era com balão. É mais ou menos isso, você representa os órgãos, as funcionalidades do corpo.
>
> P16. B. 1: Acho que não. Alfabetizar com Ciências, alguma coisa no concreto deve ser.
>
> P16. G. 1: Eu acredito que, na Alfabetização Científica, também seja tu aprender a investigar, pesquisar né, a partir do conhecimento que se tem.

A partir dos excertos, destacamos que, mesmo os professores denotando que a noção de AC não é clara para elas (reconhecemos isso por meio das palavras e expressões textualizadas "é mais ou menos isso", "acho", "eu acredito"), identificamos elementos que se aproximam da noção de AC: utilização de modelos para compreender um fenômeno; ampliação dos conhecimentos, e a relação com o concreto para favorecer aprendizagens com maior compreensão.

Em relação aos *fatores sociais, éticos e políticos para a formação cidadã do aluno*, reconhecemos na fala dos professores a preocupação com a constituição da cidadania do aluno, com a valorização do cotidiano, suas responsabilidades e o cuidado com o outro. Nesse sentido, destacamos elementos da AC relacionados ao agir coletivo, ao desenvolvimento da autoconfiança, da responsabilidade e da flexibilidade para tomar decisões em questões do seu dia a dia com base nos princípios sociais, éticos, democráticos e solidários. Verifica-se isso nas seguintes passagens:

> P4. B. 1: A questão do convívio de uns com os outros, de amar o próximo.
>
> P6. A. 1: Na convivência, nas responsabilidades principalmente, eles têm que saber desde o início que eles têm responsabilidades.
>
> P7. G. 2: Eles têm que saber, que por mais que eles não saibam, eles são capazes de procurar.

No contexto apresentado, os professores destacam a necessidade de os alunos compreenderem-se na diversidade humana, auxiliando-os na construção de um sentido de responsabilidade que fortalece os valores sociais e respeita o ambiente

e a própria coletividade. A partir do exposto, a BNCC, documento que norteia o planejamento dos professores, assinala que:

> Ao longo do Ensino Fundamental [...] ampliam-se a autonomia intelectual, a compreensão de normas e os interesses pela vida social, o que lhes possibilita lidar com sistemas mais amplos, que dizem respeito às relações dos sujeitos entre si, com a natureza, com a história, com a cultura, com as tecnologias e com o ambiente (BRASIL, 2018, p. 55).

Em relação à *compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos*, destacamos que as características da faixa etária dos alunos dos Anos Iniciais demandam práticas pedagógicas organizadas em torno das vivências dos alunos, de modo que eles possam ampliar a sua compreensão e incorporar gradualmente o conhecimento científico, de modo a utilizá-lo na construção de argumentos. Nesse processo, há o desenvolvimento cognitivo dos alunos e das capacidades de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico) e também de transformá-lo (BNCC, 2018). O exposto está assinalado nos seguintes excertos:

> P4. A. 3: Dia a dia, assim trabalhando higiene, como lavar as mãos, escovar os dentes após as refeições, desde cuidado com o corpo também, limpeza do corpo, se tomam banho todos os dias né...essas questões assim.

> P8. B. 2: Por exemplo, você vai trabalhar o meio ambiente, a importância do oxigênio, da respiração. Por que cuidar do meio ambiente? Por que nós precisamos preservar? Por que não podemos jogar lixo? Ele precisa saber o porquê? Fazer essa ligação do porquê ele tem que cuidar, do que isso vai trazer de benefícios para ele e para as pessoas que estão ao redor dele. Não adianta você só mandar juntar o lixo sem saber o porquê de ele estar ali juntando, por que ele não pode jogar aquela sacolinha no chão né, o plástico sem saber que aquilo é pra vida útil dele, pro bem estar dele e das pessoas que estão ao seu redor. Pra sobrevivência, enfim, pro mundo melhor.

Reconhecemos nas passagens, questões relacionadas ao cuidado com o meio ambiente e com a importância de o aluno ter consciência de suas ações para consigo e com o próximo, tomando decisões que tornam o mundo em que vive um lugar melhor para viver. Além disso, observarmos que a professora B, ao trazer relações com os benefícios, cuidados com a sobrevivência e com o mundo melhor, sinaliza para o papel relevante do conhecimento científico e tecnológico para ajudar compreender situações do cotidiano e sobre elas intervir.

3.3 Formação Continuada

O processo analítico do terceiro foco temático permitiu reconhecemos, a partir das falas dos professores, a *formação continuada* como uma *necessidade pessoal e profissional* e também que a formação continuada favorece *reflexões sobre a prática docente*.

Destacamos que a formação de professores perpassa pelo processo de pensar a construção da identidade profissional do professor, pois, conforme Nóvoa (2009, p. 38), "o professor é a pessoa, e a pessoa é o professor. Que é impossível separar as dimensões pessoais e profissionais". A partir da formação, podemos enfatizar a aprendizagem das pessoas e as maneiras de tornar possível a aprendizagem entre elas, conforme Imbernón (2011, p. 15):

> [...] a formação assume um papel que transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendem e se adaptem para poder conviver com a mudança e a incerteza.

Os professores destacam que a formação continuada é uma *necessidade pessoal e profissional,* conforme se verifica nestes depoimentos:

> P24. B. 3: Então, a gente vai estudando, se aperfeiçoando, trocando, descobrindo outras maneiras.
>
> P25. A .1: [...] a formação te ajuda a desacomodar.
>
> P24. G. 1: [...] professor nunca pode parar de estudar, eu acredito né. Ele sempre tem que estar buscando, se especializando…

A partir das passagens, dialogamos com Libâneo (2004, p. 227), o qual assinala que "a formação continuada é o prolongamento da formação inicial, visando ao aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio contexto de trabalho e o desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício profissional".

Nesse sentido, Imbernón (2011) corrobora assinalando que a formação deve assumir um papel que "transcende o ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendem e se adaptem para poder conviver com a mudança e a incerteza (IMBERNÓN, 2011, p. 15). A

partir disso, reconhecemos nestas falas a *formação continuada* como um meio de favorecer *reflexões sobre a prática docente*:

> P23. A. 1: Sim, reflexiva no sentido de refletir sobre a aula tanto na aula que eu vou fazer como na aula que já passou.
>
> P23. B. 1: Eu acho que isso faz você ser reflexiva, ficar pensando em relação aos alunos, se estão aprendendo ou não.
>
> P23. G. 1: [...] acho que eu reflito demais [...] eu sempre penso: será que aquilo que eu passei hoje foi significativo? Será que eu passei da maneira correta? Será que eles aprenderam?

Os excertos apresentados denotam um movimento de reflexão sobre a prática docente e seus elementos constituintes. Para Nóvoa (2009), a formação deve consolidar a análise da prática, capacitando a comunicação e o tato pedagógico que define as dimensões pessoais da profissão docente.

Cabe ressaltar que não basta apenas refletirmos sobre as especificidades da profissão, é necessário construirmos e reconstruirmos constantemente relações com a teoria e a prática. Neste contexto, a formação continuada estabelece caminhos para desenvolver propostas de reflexão sobre a prática pedagógica, sobre a formação profissional e social.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O procedimento analítico, a partir dos três focos temáticos apresentados neste capítulo, assinala que a BNCC é um elemento presente no planejamento dos professores e que elas possuem algumas estratégias, as quais valorizam: o contexto dos alunos e suas compreensões iniciais sobre assunto a ser desenvolvido e o estabelecimento de uma rotina escolar, a qual promove o desenvolvimento da autoconfiança e da autonomia dos alunos do ciclo de alfabetização.

No segundo foco temático, apresenta-se o diálogo com a formação cidadã do aluno, a partir de práticas pedagógicas que contribuam para o entendimento do mundo cotidiano, da valorização e do cuidado consigo e com o próximo, oportunizando o desenvolvimento de princípios sociais, éticos e políticos. Além disso, a consideração de suas vivências e a observação de fatos cotidianos são elementos condutores para favorecer a apreensão do conhecimento científico, de modo que os alunos possam mobilizá-lo para a tomada de decisões, análise

de informações e busca de alternativas para os problemas que se apresentam no seu contexto, bem como visionar para além dele.

O terceiro foco temático propiciou o olhar dos professores em relação à necessidade de a formação continuada contribuir com um fazer pedagógico que favoreça a formação de um sujeito cientificamente alfabetizado, além de oportunizar a reflexão sobre sua prática docente.

No diálogo que estabelecemos com as falas dos professores, destacamos que todo o processo que envolve a docência, do planejamento ao fazer pedagógico, perpassa pela ação reflexiva do professor e, a inclusão de elementos que favorecem o desenvolvimento da AC no planejamento e na prática docente, necessita da sua ação consciente e intencional. Assim, a continuidade deste estudo está atrelada ao desenvolvimento de ações formativas com esses professores, de modo a possibilitar compreensões acerca da AC e de estratégias que ajudem o professor a planejar sua aula, já nos Anos Iniciais da Educação Básica, à luz do seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: 70, 2016.

BOTELHO, J. A. **Os Recursos Livro Didático e a BNCC no Planejamento de aulas do professor de Matemática do Ensino Fundamental.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Centro de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, 2019.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P. O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB**, Campo Grande, n. 32, p. 205-221, jul.-dez. 2011.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1967.

GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994. (Coleção magistério 2.° grau. Série formação do professor).

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais.** 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, 37-50.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.

MONTEIRO, M. A. A.; ROLANDO, R. M.; TEIXEIRA, D. S. de N. O impacto de mostras científicas no processo de alfabetização científica de crianças da educação infantil. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 4, p. 114-136, 2021. Disponível em: https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11763/7960. Acesso em: 29 jul. 2021.

NÓVOA, A. **Professores:** imagens do futuro presente. Lisboa: Educa, 2009.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Revista Educ. Real**, v. 44, n. 3, e84910, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/edreal/a/DfM3JL685vPJryp4BSqyPZt/ . Acesso em: 04 jun. 2021.

SANTOS, F. A. dos; JANUARIO, G. Cenários do Currículo de Matemática na Educação Infantil sob o olhar das professoras dos CEMEI. **Revista VIDYA**, v. 40, n. 2, p. 43-63, 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf. Acesso em: 17 maio 2021.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2010.

CAPÍTULO XII – A EDUCAÇÃO CTS NA PRÁTICA DOCENTE: COMPREENSÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Daiane Kist
Sinara München

1 INTRODUÇÃO

A necessidade de inserir a Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na sala de aula é importante para que o Ensino de Ciências adquira características diferenciadas, não se limitando apenas ao conteudismo e às práticas engessadas em métodos tradicionais. As mudanças necessárias no ensino dessa temática visam, segundo Teixeira, "a adoção de uma concepção de educação mais ampla, crítica e politizada, voltada prioritariamente para a formação de cidadãos" (2020, p. 18).

A formação cidadã é um dos objetivos preconizados pela Educação CTS. Segundo Santos e Schnetzler (2010), a participação dos indivíduos na sociedade é necessária e precisa englobar a capacidade de julgar e conscientizar-se perante seus deveres, para que possam participar e discernir ativamente sobre as modificações do meio em que vivem. Corroborando a ideia, Teixeira (2020) destaca que a Educação CTS interliga-se com a concepção de educação emancipadora, a qual também objetiva a formação de pessoas críticas em relação à sociedade.

Ainda em conformidade com a formação de cidadãos críticos destacamos Auler (2011, p. 75), ao afirmar que, "[...] para uma leitura crítica do mundo contemporâneo, para o engajamento em sua transformação, torna-se, cada vez mais, fundamental uma compreensão crítica sobre as interações entre CTS [...]".

A compreensão crítica, anteriormente citada, nos direciona a pensar em como esta será formada e quais os pressupostos necessários para que ocorra a formação de um cidadão crítico e atuante em sociedade.

Ao discorrer sobre formação cidadã e Educação CTS, nos remetemos ao Ensino de Ciências e às relações, que podem e devem ser estabelecidas entre os dois campos de debate. A Educação básica é o ponto de partida para a formação de cidadãos críticos e atuantes em sociedade, é nesse espaço que a visão de mundo começa a ser ampliada e, consequentemente, a Educação CTS pode ser incluída nesta etapa para que, desde cedo, os sujeitos envolvidos nesse processo possam ter contato com uma visão mais ampla, crítica e politizada de atuação no contexto em que se inserem.

Os currículos que norteiam o Ensino de Ciências precisam ser revistos e devem ser inseridas neles reformulações e metodologias que os aproximem de um ensino vinculado à realidade. Como um dos métodos de reorganização curricular, podemos inserir os pressupostos da Educação CTS que, como debatido até o momento, objetivam a formação de cidadãos críticos. Por sua vez, a inserção da Educação CTS no Ensino de Ciências não é trabalho fácil, cabendo aos professores a tarefa de buscar subsídios para a incorporação desses pressupostos na prática.

Conforme Carvalho e Gil-Pérez (1995), para que as complexas relações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade sejam trabalhadas em sala de aula, é necessário que existam interações frutíferas entre o ambiente escolar e o cotidiano dos estudantes. Reafirmando a ideia, ainda destacamos que, além das interações, é preciso que os professores atuantes conheçam os pressupostos da Educação CTS. Dessa forma, o estudo que constitui este capítulo teve por objetivo investigar e analisar as compreensões de professores de Ciências sobre a Educação CTS e suas possibilidades na prática docente.

2 A TRAJETÓRIA DE INVESTIGAÇÃO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS

A pesquisa que originou este capítulo foi desenvolvida de forma empírica, visando fortalecer o entendimento das compreensões dos professores de Ciências sobre a Educação CTS e suas possibilidades na prática. Nesse sentido, foi elaborado e enviado um questionário eletrônico, através da plataforma livre Google-Forms, para professores da área de Ciências da Natureza, atuantes na Educação

Básica. Os participantes da pesquisa foram os professores da Rede Estadual de Ensino que atuam na área das Ciências da Natureza, em escolas de abrangência da 14.ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE).

O questionário semiestruturado contava com um total de doze questões e foi enviado, no ano 2020, para um total de setenta professores atuantes nas escolas da região selecionada. Inicialmente, o objetivo era priorizar a participação de docentes da área das Ciências da Natureza, porém, tivemos também participantes de outras áreas do conhecimento e optamos por considerar suas respostas, totalizando vinte professores respondentes, que trabalham na área de Ciências da Natureza, em escolas da Rede Pública Estadual do Rio Grande do Sul, de abrangência da 14.ª CRE. Os participantes têm entre vinte e seis e sessenta anos; onze são servidores públicos concursados e nove são contratados. Possuem formação inicial nas seguintes áreas: Pedagogia, Licenciatura em Ciências Biológicas, Química, Física, Matemática e Geografia.

Optamos por incluir todos os participantes no processo de análise por considerarmos que a Educação CTS configura-se como uma proposta interdisciplinar, assim como afirmam Souza e Teixeira (2020). Corroborando as ideias dos autores anteriormente citados, destacamos Binatto, Duarte e Teixeira (2020, p. 80), ao citarem que "a prática coletiva pode favorecer a abordagem interdisciplinar de temas e a aproximação entre Ciências humanas e exatas".

Do total de questões enviadas aos professores, optamos por analisar, neste estudo, apenas três, as quais se direcionavam, de forma mais específica, para as compreensões dos professores sobre a Educação CTS e as possibilidades recorrentes na prática docente.

A análise dos dados obtidos foi feita por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), sendo desenvolvida de acordo com os passos propostos por Moraes e Galiazzi (2016), que se iniciam com a unitarização por meio da desmontagem do corpus de análise, e, posteriormente, aproxima as unidades de significado em categorias iniciais, intermediárias e, por último analisando as aproximações estabelecidas, emergiram as categorias finais.

A análise dos dados fez emergir quatro categorias iniciais, intituladas da seguinte forma: i) Como desenvolver o enfoque CTS na sala de aula de ciências; ii) Existem relações entre a tríade CTS?; iii) CTS pautada em conteúdos ou temas; iv) Abordagem CTS associada aos avanços da tecnologia. Destas, emergiram duas categorias intermediárias, as quais: i) Relacionar e articular a tríade CTS com o

Ensino de Ciências e ii) A abordagem CTS e suas possibilidades. Por fim, obtivemos uma categoria final, intitulada de "A abordagem CTS e as possibilidades de articulação com o Ensino de Ciências".

A seguir, apresentamos a categoria final e o metatexto elaborado na pesquisa. Os excertos utilizados no decorrer da escrita serão referenciados pela letra 'P', referente ao (à) professor(a), e o número associado a cada participante (P1). Os excertos ainda serão apresentados entre aspas duplas e em itálico.

3 A ABORDAGEM CTS E SUAS POSSIBILIDADES DE ARTICULAÇÃO COM O ENSINO DE CIÊNCIAS

A categoria final emergente da análise foi denominada de "A abordagem CTS e suas possibilidades de articulação com o Ensino de Ciências", sendo oriunda da aproximação de quarenta e três excertos extraídos do questionário. O processo foi desencadeado partindo de quatro categorias iniciais, duas intermediárias, que, por fim, fizeram emergir a categoria final, a qual nos referimos. As unidades de significados alocadas nessa categoria deram origem ao metatexto proposto a seguir.

O objetivo central da pesquisa da qual se origina este texto foi, como já mencionado, analisar as compreensões dos professores a respeito da Educação CTS, visando identificar as possibilidades que eles externam em suas escritas quando são questionados sobre seus entendimentos, as relações entre a tríade CTS e, ainda, sobre como desenvolver a prática docente. Inicialmente, os participantes foram questionados sobre o conhecimento da Educação CTS e se, em suas formações, seja inicial ou continuada, foram apresentados a esses pressupostos.

Dos vinte professores participantes da pesquisa, apenas seis declararam conhecer e compreender a abordagem CTS, os outros quatorze participantes informaram que não conhecem os pressupostos ou conhecem em parte. Kist e München (2021, p. 15) afirmam que a falta de conhecimento dos professores a respeito da abordagem CTS é "oriunda de uma formação inicial que não trabalhava esses conceitos", da mesma forma que ainda inferem como possível solução para o problema, a necessidade de "formação continuada, que poderia ser o aporte necessário para implementar a falta de conhecimentos relacionados à CTS".

Referente à formação continuada e às abordagens trabalhadas nesses espaços, as autoras Kist e München (2021), partindo de uma revisão bibliográfica, externaram que:

> […] os programas de formação continuada ocorrem periodicamente, e a preocupação levantada está ligada às temáticas desses programas e a forma com que eles são desenvolvidos. Na maioria das vezes, não englobam os princípios do enfoque CTS, assim como também demandam de recursos, espaço e disponibilidade dos professores em participar. Como consequência da falta de formações e/ou de sua qualificação, evidencia-se a pouca compreensão dos pressupostos do enfoque CTS e, posteriormente, a não identificação dessa proposição em sala de aula (KIST; MÜNCHEN, 2021, p. 15).

Outro ponto de destaque na análise foi a respeito das compreensões dos professores sobre as inter-relações entre a tríade CTS. Nesta etapa, pudemos evidenciar que as compreensões perpassam por concepções que, muitas vezes, são equivocadas, como, por exemplo, no trecho a seguir, quando P18 afirma que a inter-relação ocorre quando se está "relacionando a influência do uso das tecnologias na vida das pessoas". Em contrapartida ao exposto, Santos (2011) destaca que CTS é um movimento de reconstrução social que visa a transformação social e, para isso, é preciso que haja uma análise crítica entre seus três elementos.

Ainda relacionando a tríade CTS, destacamos dois excertos que se aproximam da concepção de Educação CTS: P5, ao afirmar que "devemos trabalhar este assunto de uma forma conjunta considerando a importância de cada um dos campos", e P19, quando destaca que, "evidentemente, por todos os mecanismos incrustados, ciência, tecnologia e sociedade são temas unidos e não fragmentadas". Nestes, é visível a preocupação com a transformação social e também a necessidade de formação crítica de cidadãos que possam atuar em sociedade com o intuito de ressignificá-la. Assim como afirma Santos (2011), o ideal é buscar uma sociedade justa e igualitária.

Quando questionados se é possível desenvolver a prática docente baseando-se nos pressupostos da educação CTS, tivemos o maior número de respostas afirmativas, com exceção de uma. É o caso de P12, que relata: "desde que existam estudos e práticas comprovadas". Fragmento este que esboça, novamente, uma concepção equivocada, não somente a respeito da Educação CTS, mas também a respeito da Ciência em geral.

Ao pensar em concepções equivocadas, nos remetemos a refletir em como essas são formadas e permanecem engessadas na prática docente. Corroborando com essa ideia, destacamos que "as compreensões não adequadas sobre a ciência se constroem desde antes da formação inicial e são reforçadas cotidianamente nos espaços sociais vivenciados" (KIST; MÜNCHEN, 2021, p. 520). Assim, podemos salientar que os professores apresentam receio em pautar as inter-relações da Educação CTS justamente por conservarem concepções equivocadas a respeito dos pressupostos e até mesmo sobre a prática docente.

A análise desse excerto também nos remete às reflexões propostas por Barros e Teixeira (2020), ao descreverem que os elementos desafiadores envolvem a dificuldade de lidar com o caráter interdisciplinar da proposta que, em alguns casos, demanda da formação conteudista, do excesso de tarefas e das demais adversidades que caracterizam a atividade docente. Tal como também é afirmado pelas autoras Kist e München (2021), ao inferirem que muitos professores acabam detendo-se no conteudismo, devido à preocupação em vencer as ementas propostas pelos currículos escolares, e, também, com a aprovação dos alunos em exames externos. Desenvolver um ensino fragmentado por disciplinas pode configurar um empecilho para o desenvolvimento da Educação CTS (SOUZA; TEIXEIRA, 2020).

Sobre os aspectos do conteudismo, realçamos que alguns professores participantes da pesquisa ainda atribuem a abordagem temática pautada na Educação CTS à prática docente pautada em conteúdos, externando, mais uma vez, que compreendem parcialmente o significado do trabalho voltado para esses pressupostos. A abordagem temática objetiva que seu desenvolvimento seja oriundo de um tema controverso do cotidiano dos estudantes. Halmenschlager e Souza (2012, p. 321) já afirmavam que:

> [...] os conceitos não integram o currículo porque fazem parte do conhecimento historicamente sistematizado ou porque são tradicionalmente trabalhados em determinada série do ensino médio. Os conteúdos são elencados pela sua contribuição no entendimento da temática em estudo.

O extrato a seguir relata como P5 compreende o desenvolvimento da Educação CTS na prática docente: "estudar o sistema solar através de aplicativos educacionais que mostrem os astros celestes em tempo real, da região em que vivemos, considerando a história cultural passada por gerações". O trecho apresentado

demonstra que, na compreensão desse professor, a abordagem deve ser feita partindo-se de um conteúdo, ou seja, utilizando as temáticas dos cotidianos dos alunos como ferramenta facilitadora da mediação do conteúdo, e ainda atribui a ideia de CTS às ferramentas tecnológicas.

Em conformidade com o exposto, destacamos P6, ao afirmar que "os conteúdos trabalham sobre meio ambiente; envolvendo plantas, animais, seres humanos, ciclo biogeoquímicos, inclusive envolve temas como mutações", excerto que também retrata a utilização das temáticas voltadas para a Educação CTS como forma de facilitar a aprendizagem, como se os temas fossem frutos dos conteúdos. Sobre a relação entre abordagem temática e conteúdos, Halmenschlager (2014, p. 97) afirma que "o conteúdo escolar não tem um fim em si mesmo. Aspectos contextuais precisam ser ponto de partida e de chegada no processo de ensino e aprendizagem".

Seguindo essa linha de pensamento, externamos os direcionamentos que os professores ressaltaram sobre a prática quando voltada aos pressupostos da Educação CTS, dentre eles, evidenciamos ideias que nos direcionam para a sala de aula e outras mais voltadas à tecnologia. O participante P9 frisa que educação CTS relaciona-se à "educação científica e tecnológica", enquanto o participante P18 faz uma suposição, afirmando: "imagino que seja a relação da influência das tecnologias na sociedade"; e, por fim, P18 também diz que os pressupostos se relacionam "a influência do uso das tecnologias na vida das pessoas".

Estes trechos apresentados refletem que as compreensões de alguns professores sobre a educação CTS estão mais voltadas para a visão de CTS como forma de tratar apenas de tecnologias, ou, ainda, do ensino técnico ou científico. Auler e Delizoicov (2001) apontam que compreender os propósitos CTS como contribuintes da produção de conhecimento científico-tecnológico também revela concepções equivocadas sobre a temática.

Nesse sentido, Santos (2011, p. 38) diz que "é nesse contexto que podemos assumir CTS como um movimento de reconstrução social. Isso vai implicar na análise crítica das inter-relações entre seus três elementos em uma perspectiva de transformação social", o que corrobora as ideias de Cachapuz (2011), quando ele infere que:

> [...] sem uma educação em ciência de qualidade não é possível o crescimento pessoal de cada cidadão, permitindo-lhe ter uma leitura de mundo que vá

> para além do senso comum e, ao mesmo tempo, participar informadamente no desenvolvimento das sociedades que se pretendem abertas e democráticas (CACHAPUZ, 2011, p. 68-69).

Quando questionados sobre como poderia ser desenvolvida a prática docente voltada para os pressupostos da Educação CTS, os participantes esboçaram diversas colocações: *Através de debates* (P8); *Abordando sempre a realidade* (P10); *Uma abordagem interdisciplinar, envolvendo outras áreas do conhecimento* (P11); *Fazendo as relações entre as ciências* (P18); *Considerando várias questões e abordagens* (P5); *De forma prática em sala de aula* (P8); *Integrando as disciplinas* (P10); *Com ações nas comunidades locais do educando* (P19). Percebe-se, com a exposição desses excertos, que as metodologias as quais os professores utilizariam para promover a abordagem CTS direcionam-se à interdisciplinaridade e aproximação do contexto com os estudantes, estando de acordo com os objetivos propostos para que seja colocada em prática.

Por fim, pudemos externar que a intencionalidade que os professores depositam em suas práticas vai ao encontro dos pressupostos propostos pela Educação CTS. Porém, muitas vezes, o objetivo não é alcançado devido às dificuldades impostas pelo não conhecimento dos pressupostos, especialmente do que compreendemos e apostamos como abordagem temática, o que acarreta diretamente em práticas docentes que não incluem ou contemplam elementos da CTS.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo que apresentamos neste capítulo baseou-se nas respostas dos participantes, com vista a investigar e analisar as compreensões de professores de Ciências sobre a Educação CTS e suas possibilidades na prática docente. A análise das respostas desse questionário forneceu subsídios para o desenvolvimento da escrita sobre a temática em questão e, assim, pudemos demonstrar alguns aspectos relevantes sobre a prática e a intencionalidade da inserção dos pressupostos da Educação CTS no processo de ensino e aprendizagem.

Sobre a intencionalidade em se trabalhar os pressupostos da Educação CTS, foi possível externar aspectos que demonstram o interesse que os professores

apresentam em trabalhar de acordo com uma abordagem diferente, porém, em contrapartida, foram demonstrados anseios sobre a modificação curricular que essa nova abordagem exige. Um dos principais pontos relatados é o fato de os professores utilizarem abordagens conteudistas e terem certa resistência em abandonar essa perspectiva, pois priorizam cumprir a lista de conteúdos disponibilizada para cada ano e acabam não conseguindo elencar abordagens cotidianas em suas aulas. Isso demonstra que eles compreendem que, ao se pautar na educação CTS, terão de "abandonar" os conteúdos e não vão "vencê-los".

Outro ponto que ficou visível foi a falta de formação calcada nos pressupostos da Educação CTS, afinal, a maioria dos participantes informou não conhecer ou conhecer parcialmente os pressupostos dessa abordagem. Os professores participantes tiveram suas formações iniciais realizadas em distintas épocas, o que faz com que exista a heterogeneidade em suas concepções, fato que pode explicar as diferentes compreensões apresentadas no decorrer da escrita e, consequentemente, para a falta de utilização da Educação CTS na prática, visto que o professor só conseguirá trabalhar diferentes abordagens se tiver subsídios para isso.

Os subsídios aos quais nos referimos são decorrentes da formação inicial ou continuada dos docentes e, devido à época de formação inicial dos docentes, afirmamos que os programas de formação continuada seriam um meio de aproximar esses profissionais dos pressupostos da Educação CTS, auxiliando no desenvolvimento de práticas voltadas para essa abordagem. Assim, a intencionalidade das práticas poderia ser direcionada para a aproximação entre aspectos científicos, tecnológicos e sociais, com vistas à compreensão do mundo/contexto dos estudantes.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. *In:* SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (orgs.). **CTS e a educação científica:** desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: EdUNB, 2011. p. 73-98.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio: pesquisa e Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/XvnmrWLgL4qqN9SzHjNq7Db/?lang=pt&format=pdf. Acesso em: 25 ago. 2021.

BARROS, Raviéllen Vieira; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Reflexões sobre a natureza da Ciência e sobre as relações CTS: uma pesquisa com professores da Educação Básica. *In:* TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (org.). **Movimento CTS estudos, pesquisas e reflexões**. Curitiba: CRV, 2020. p. 213-234.

BINATTO, Priscila Franco; DUARTE, Ana Cristina Santos; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Enfoque CTS na formação reflexiva de futuros professores de Biologia: investigação a partir de uma proposta de estágio. *In:* TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (org.). **Movimento CTS estudos, pesquisas e reflexões**. Curitiba: CRV, 2020. p. 71-98.

CACHAPUZ, António Francisco. Tecnociência, poder e democracia. *In:* SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (org.). **CTS e a educação científica:** desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: EdUNB, 2011. p. 49-72.

CARVALHO, Anna M. Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências.** São Paulo: Cortez, 1995.

HALMENSCHLAGER, Karine Raquiel; SOUZA, Carlos Alberto. Abordagem Temática: uma análise dos aspectos que orientam a escolha de temas na situação de estudo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 367-384, 2012. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/190. Acesso em: 4 set. 2021.

HALMENSCHLAGER, Karine Raquiel. **Abordagem de temas em Ciências da Natureza no Ensino Médio: implicações na prática e na formação docente**. Orientador: Demétrio Delizoicov. 2014. 373 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

KIST, Daiane; MÜNCHEN, Sinara. A educação CTS e os processos de formação e atuação docente em ciências: uma revisão bibliográfica. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 10, n. 1, 2021. DOI: 10.35819/tear. v. 10, n. 1, p. a4570. Disponível em: https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4570. Acesso em: 4 set. 2021.

KIST, Daiane; MÜNCHEN, Sinara. Concepções de Ciência em pesquisas sobre formação docente e Educação ciência, tecnologia e sociedade. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v. 7, n. 21, 2021. Disponível em: https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/3119/2699. Acesso em: 04 set. 2021.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva.** 3. ed. Ijuí (RS): Unijuí, 2016.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Significados da educação científica com enfoque CTS. *In:* SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; AULER, Décio (org.). **CTS e a educação científica:** desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: EdUNB, 2011. p. 21-48.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química:** compromisso com a cidadania. Ijuí (RS): Unijuí, 2010.

SOUSA, Grasielle Pereira; TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Ensino de Genética no contexto CTS: elementos para a alfabetização científica. *In:* TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (org.). **Movimento CTS estudos, pesquisas e reflexões**. Curitiba: CRV, 2020. p. 41-70.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. Movimento CTS e os desafios para a educação científica: reflexões iniciais. *In:* TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini (org.). **Movimento CTS estudos, pesquisas e reflexões**. Curitiba: CRV, 2020. p. 15-40.

CAPÍTULO XIII – O POTENCIAL DAS INTERAÇÕES E MEDIAÇÕES DO PROFESSOR NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS CIENTÍFICOS EM BIOLOGIA

Daniela Silva de Lourenço
Sandra Maria Wirzbicki

1 INTRODUÇÃO

A sala de aula é, sem dúvidas, um ambiente profícuo para desenvolver estudos e reflexões acerca da prática docente e dos processos de ensinar e aprender. É no ambiente escolar que o conhecimento científico é sistematizado, organizado e compartilhado entre os sujeitos. Desse modo, compreender como o aluno aprende e desenvolve a significação do conceito a partir das interações e mediações do professor é fundamental para avançarmos na elaboração de práticas pedagógicas mais inovadoras pautadas pelo diálogo e colaboração recíproca.

Com isso, considerando nossa formação inicial em ensino de Ciências e Biologia, a nossa prática docente tem nos instigado a refletir mais sobre a nossa responsabilidade com a formação científica do estudante. A partir desta ponderação e levando em conta as compreensões iniciais em relação a conceitos científicos por estudantes que chegam até os espaços de formação, reconhecemos haver a necessidade de superarmos alguns fragmentos e lacunas preenchidas por práticas pedagógicas pautadas por métodos de memorização de conceitos que não contribuem para a formação de um sujeito crítico e reflexivo, com capacidade de leitura e compreensão científica.

Compreendemos que se nossa formação docente não for capaz de alfabetizar o estudante cientificamente, de modo a lhe oferecer uma base de conhecimentos para entender e interpretar situações que envolvam seu próprio contexto social de vivência, há de se rever e refletir sobre todo o processo formativo e as práticas pedagógicas que se sustentam até hoje em sala de aula. Partindo desse pressuposto, o estudo que apresentamos neste capítulo tem por objetivo compreender melhor os processos de ensino e aprendizagem e as interações que são estabelecidas em sala de aula para a construção de significados.

Nesse sentido, partimos da hipótese de que os estudantes desenvolvem melhor a aprendizagem conceitual quando as atividades pedagógicas propostas pelo professor são bem- planejadas, considerando seus aspectos histórico-sociais e culturais e tendo o diálogo como principal elo entre o professor, o aluno e o objeto de conhecimento, num movimento colaborativo e de constante interação. Com isso, partimos da seguinte questão problematizadora: *Como as interações mediadas pelo professor em sala de aula podem contribuir para a apropriação dos conceitos científicos pelos estudantes?*

2 PERCURSO TEÓRICO HISTÓRICO-CULTURAL

Na tentativa de alçarmos maiores avanços na investigação, percorremos o referencial teórico Histórico-Cultural (HC) (VIGOTSKI, 2009) por conceber o sujeito como um ser social e histórico com capacidade de se desenvolver em meio às interações com o outro. Assim, apostamos num processo de ensino e de aprendizagem colaborativo, intencional e sistematizado, protagonizado por todos aqueles em condição de aprender.

Ao recorrer à literatura, identificamos diversos estudos que se apropriaram do referencial teórico Histórico-Cultural (VIGOTSKI, 2009) para investigar o desenvolvimento dos conceitos científicos e as interações envolvidas na aprendizagem, que, no decorrer dos anos, foram objeto de estudo de autores como Góes (1997), Costa-Beber e Maldaner (2011), Wenzel (2013), Wirzbicki (2015), Schnetzler, Silva e Antunes-Souza (2016) e Ramos (2018), que, de uma forma geral, tiveram como objetivo compreender melhor a prática docente, a formação e o desenvolvimento conceitual do aluno, e como as relações de interação, mediadas pelo professor, contribuem para tal processo.

Essas pesquisas também nos indicam a necessidade de compreender as relações que são estabelecidas em sala de aula e o papel do professor e do estudante e como as interações entre quem ocupa esse espaço podem contribuir para a significação do conceito. Com isso, ao nos questionarmos sobre essas relações decorrentes no ensino e aprendizagem, nos reportamos a Góes (1997, p. 12), por mostrar que uma das principais abordagens a ser revista refere-se ao "[...] tratamento teórico dado à assimetria entre professor e aluno, no que respeita conhecimentos dominados, e a modos de elaboração conceitual".

Góes (1997) sinaliza para as relações de interação mediadas pelo outro mais experiente, pois, assim, avançamos na compreensão de como os alunos desenvolvem a aprendizagem conceitual a partir de processos mediados. Para Fontana e Cruz (1997, p. 122), a significação conceitual "[...] não se elabora naturalmente, por se tratar de um processo psicológico historicamente determinado e culturalmente organizado, ela é aprendida e objetiva nas condições reais de interação nas diferentes instituições humanas".

As concepções de Fontana e Cruz (1997) acerca dos processos envolvidos na elaboração conceitual, são amparadas pela Teoria HC de Vigotski (2009), ao afirmar que o desenvolvimento do conceito pela criança ocorre por meio de processos mediados, seja pelo adulto ou por alguém em fase de desenvolvimento mais avançado. Com isso, a mediação é um dos constructos fundamentais da teoria de Vigotski, pois ajuda a compreender complexidades e particularidades envolvidas no percurso da aprendizagem. Vigotski (2009) elucida que a mediação se dá pela utilização de elementos mediadores: os signos e os instrumentos. Para o autor (2009), o uso funcional da palavra, ou seja, carregada de significados, é um signo mediador, imprescindível no processo de desenvolvimento do conceito pela criança.

No contexto de ensino as interações com o outro e os processos mediados são imprescindíveis, uma vez que, por meio deles, o conhecimento científico passa a ser reelaborado e significado pelos sujeitos. À medida que o estudante em sala de aula se vê estimulado a interagir e a fazer uso da palavra, ele também se desenvolve e opera dentro do seu plano interno, no seu campo de habilidades e capacidades intramentais, as quais Vigotski (2009) denominou de funções psicológicas superiores, entre as quais podemos citar, como exemplo, o pensamento, a memória, a atenção voluntária e a linguagem, que são fundamentais para regular a atividade mental e o comportamento humano. Veronezi, Damasceno e Fernandes (2005, p. 538) destacam que:

> [...] para o desenvolvimento do indivíduo, as interações com os outros são, além de necessárias, fundamentais, visto que esses são portadores de mensagens da própria cultura. Nesta interação, o papel essencial corresponde aos signos e aos diferentes sistemas semióticos que, do ponto de vista genético, têm primeiro uma função de comunicação e logo uma função individual.

Autores como Bernardes e Moura (2009, p. 466) consideram que "[...] a atividade psicológica mediada por signos e instrumentos constitui-se no fundamento da origem, do desenvolvimento e da natureza das funções psicológicas superiores". Essa mediação, seja ela pelo uso de instrumentos ou signos, é sempre possibilitada pela ajuda do outro, de um adulto ou de alguém em um estágio mais avançado do desenvolvimento. Luria (1988, p. 27) assevera que "[...] através da constante mediação dos adultos, processos psicológicos instrumentais mais complexos começam a tomar forma. Inicialmente, esses processos só podem funcionar durante a interação das crianças com os adultos".

Neste sentido, no espaço de ensino cabe ao professor conduzir e estimular o processo de significação do conceito pelo estudante ou criar situações para que estes se desenvolvam também na interação com o seu colega mais experiente. Tal percurso de ensino e de aprendizagem vai envolver a necessidade de um planejamento bem-sistematizado, com objetivos e situações-problema bem-definidas e comprometidas com o contexto social e histórico dos sujeitos. Essas necessidades pontuadas vão ao encontro das proposições elencadas por Vigotski (2009, p. 171), ao considerar que:

> [...] é precisamente com o auxílio dos problemas propostos, da necessidade que surge e é estimulada, dos objetivos colocados perante o adolescente que o meio social circundante o motiva e o leva a dar esse passo decisivo no desenvolvimento do seu pensamento.

Assim, para compreender o desenvolvimento de conceitos pelo estudante a partir das interações em sala de aula, faz-se necessário investigar as relações intrínsecas entre o pensamento e a linguagem e os processos envolvidos na significação dos conceitos. Na perspectiva de Vigotski (2009), a função da linguagem transcende a capacidade de comunicação entre os sujeitos, que pode ser expressa de muitas formas, seja pela fala, pelos gestos ou pela escrita. Ou seja, é pela linguagem, também, que o sujeito se apropria e transfere a sua cultura.

Já o pensamento proporciona a nós, humanos, a capacidade de ordenar uma "[...] imagem subjetiva a partir de uma realidade objetiva" (MARTINS, 2016, p. 1580). Distinguimo-nos dos animais pela habilidade de nos situarmos em um determinado espaço e tempo, graças a nossa capacidade de abstração, pois nosso pensamento permite-nos recorrer a situações passadas e situá-las no tempo presente (VIGOTSKI, 2009). Podemos por exemplo, ao tratar das pandemias históricas e do conceito de "Vírus", abstrair todas as suas particularidades, isto é, tudo aquilo que lhe atribui materialidade. Esse movimento próprio em nós, humanos, de abstrair e criar generalizações, possibilita-nos formar conceitos, significados e sentidos acerca do objeto que se propõem analisar.

Nesse processo de formação do conceito, à medida que o pensamento opera as demais funções psicológicas superiores, também se desencadeia como se fosse um sistema interligado (MARTINS, 2016). Ao pensar sobre algo abstrato, a imaginação e a memória, por exemplo, igualmente se desencadeiam, e esse movimento de atividade psíquica mental entre as funções psicológicas superiores é imprescindível para o desenvolvimento da linguagem. Essas questões estiveram envolvidas na investigação de Vigotski (2009) sobre o desenvolvimento de conceitos por meio do método experimental, que segue mais bem descrito no percurso metodológico da investigação.

2 CARACTERIZANDO O ESTUDO

Na perspectiva de compreender o desenvolvimento conceitual e a potencialidade das interações no contexto escolar, o estudo que constitui este capítulo é de abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2001), caracterizada como pesquisa bibliográfica e método experimental. Para o desenvolvimento da pesquisa bibliográfica, realizou-se um levantamento de Dissertações e Teses na base de dados da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) sobre a temática formação de conceitos e interações no ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza e Biologia, e outra pesquisa nos Anais do Evento Nacional Brasileiro de Ensino de Biologia (Enebio) sobre as interações em sala de aula; ambas as revisões à luz do referencial teórico Histórico-Cultural (VIGOTSKI, 2009).

Em relação ao Método Experimental, recorremos aos próprios estudos desenvolvidos por Vigotski (2009), ao investigar o processo de formação de conceitos em

grupos de crianças, jovens e adultos, o que o levou a defini-lo como um "método funcional e de dupla estimulação", cuja essência foi concebida da seguinte forma:

> [...] estudam-se o desenvolvimento e a atividade das funções psicológicas superiores com o auxílio de duas séries de estímulos; uma desempenha a função do objeto da atividade do sujeito experimental, a outra, a função dos signos através dos quais essa atividade se organiza (VIGOTSKI, 2009, p. 164).

Quanto à escolha para desenvolver a intervenção experimental com uma turma de nível médio, justifica-se a partir dos próprios estudos de formação de conceitos por Vigotski (2009), ao constatar que:

> [...] o processo de formação de conceitos pressupõe, como parte fundamental, o domínio do fluxo dos próprios processos psicológicos através do uso funcional da palavra ou do signo. E somente na adolescência que se desenvolve esse domínio dos próprios processos de comportamento com o emprego de meios auxiliares (VIGOTSKI, 2009, p. 172).

Com isso, consideramos que estudantes deste nível apresentam uma capacidade maior de domínio dos processos intramentais e, consequentemente, uma maior capacidade de abstração de conceitos, sendo potencial para aprendizagens mais significativas conceitualmente. Desse modo, a Intervenção Experimental da pesquisa teve por objetivo geral analisar o desenvolvimento conceitual científico e as interações que decorrem nesse processo a partir de uma Sequência Didática sobre a temática Virologia: doenças virais e vacinação, com alunos de uma escola pública do município de Cerro Largo (RS). As doenças virais e a vacinação podem ser exploradas pelo professor em aulas de Ciências e Biologia ao trabalhar a temática Vírus. De acordo com Karas, Hermel e Güllich (2018, p. 1), "[...] o estudo dos vírus é um tema complexo, dificultado pelas dimensões microscópicas e pela necessidade de abstração para uma melhor compreensão conceitual". Nesse sentido, nossa pesquisa tem, ainda, como finalidade, auxiliar os alunos no desenvolvimento de conceitos acerca dessas temáticas baseadas no desenvolvimento de uma Sequência Didática.

Foram sujeitos deste estudo doze estudantes, sete de uma turma e cinco de outra; ambas as turmas do 2.º ano do Ensino Médio noturno de uma escola pública do município de Cerro Largo (RS). Recorremos a duas turmas de estudantes para participar da pesquisa, tendo em vista sua baixa frequência,

principalmente em decorrência da pandemia da covid-19, uma vez que a forma de ensino necessitou se adequar ao modo remoto e muitos desses alunos não acompanharam essa transição. Para se ter uma ideia da defasagem, a turma de sete estudantes participantes da pesquisa tinha vinte e dois matriculados, e a turma de cinco estudantes, também participantes da pesquisa, tinha dezesseis matriculados, e mais de 50 % dos estudantes passaram a não frequentar mais as aulas no modo remoto.

A coleta dos dados ocorreu em dezembro de 2020 e meados de 2021. As aulas foram desenvolvidas nas duas turmas, em diferentes períodos, de modo remoto. A participação dos estudantes aconteceu pela presença e interação nas aulas, assim como pela realização e entrega das atividades. Para facilitar a participação e as interações dos estudantes no processo de ensino de aprendizagem, foram utilizados alguns instrumentos auxiliares. Um deles foi a criação de uma página no Facebook, de acesso restrito aos participantes envolvidos na pesquisa, utilizada para postar material e coletar dados por meio de questionamentos. Utilizamos também o WhatsApp, para entrar em contato com os estudantes e tirar dúvidas em relação às atividades, e a própria ferramenta de bate-papo do Google Meet, a qual os alunos usavam para perguntar, contribuir e relatar experiências.

Para examinar os dados, fizemos a opção pela análise microgenética, uma vez que tem suas origens teóricas nos próprios estudos de Vigotski (2009) em relação ao desenvolvimento de conceitos, "[...] e, dentre as diretrizes metodológicas que ele explorou, estava incluída a análise minuciosa de um processo, de modo a configurar sua gênese social e as transformações do curso de eventos" (GÓES, 2000, p. 11). A análise microgenética tem como característica o estudo minucioso de episódios, o que nos permite aproximações mais profundas com as relações socioculturais em relação à formação de conceitos e às interações sociais envolvidas nesse processo (GÓES, 2000). Assim, o material coletado foi levantado por intermédio dos registros na página do Facebook, do bate-papo da sala virtual e por meio de anotações no diário de formação, em que se procurou registrar as explicações acerca da temática e também as colocações e falas trazidas pelos estudantes.

Na opção em explorar a temática Vírus e como subtema as Doenças Virais e a Vacinação, para serem desenvolvidos a partir de uma Sequência Didática (SD), foram considerados dois contextos: o local e o global. O contexto global

justifica-se em decorrência da pandemia causada pelo vírus Sars-CoV-2, em que, entre inúmeras mudanças provocadas, está a necessidade do isolamento social como medida preventiva. Com isso, a abordagem de tal temática torna-se imprescindível no ensino de Ciências e Biologia, uma vez que a escola é um espaço social eminente de formação e disseminação científica. O conhecimento construído no contexto escolar acerca de temas emergentes, como a covid-19, contribui para superarmos, a partir de bases científicas, os desafios da formação científica em tempos de negacionismo e desinformação.

Em paralelo à pandemia causada pelo novo coronavírus, o contexto local – a cidade de Cerro Largo (RS) –, desde meados de 2020, início deste estudo, vinha enfrentando um alto índice de pessoas infectadas pelo vírus pertencente à família Flaviviridae, do gênero Flavivírus, popularmente chamado de vírus da Dengue. De acordo com Silva (2020, p. 9), colunista do jornal Gaúcha ZH, Cerro Largo estava entre os "[...] cinco municípios que concentram 65 % dos casos de dengue autóctone em todo solo gaúcho, esse é o maior índice apontado pela Série História iniciada no ano 2000". Monteiro, Silva e Rossler (2016, p. 558), ao discorrerem sobre o planejamento contextualizado a partir dos problemas sociais dos alunos, como meios pelos quais contribuem para a apropriação dos conceitos científicos, destacam que "[...] enfrentar tal desafio pressupõe o desenvolvimento do pensamento crítico no contexto escolar, o qual se pauta no processo de ir à raiz dos problemas sociais e dos conhecimentos que se pretenda ensinar/aprender".

Desse modo, apostando em possibilidades de inovação na prática pedagógica, baseadas em planejamentos sistematizados, em que se considera o estudante como sujeito central do processo de ensinar e de aprender, é que apresentamos, neste capítulo, alguns resultados decorrentes da pesquisa.

4 EXPLORANDO OS RESULTADOS

Os resultados que foram sendo construídos indicam a importância e a recorrência das interações entre professor e aluno, aluno e professor e entre pares; interações expressas do tipo discursivas, orais, verbais e sociais e o papel da mediação no ensino e aprendizagem de conceitos. O uso da palavra é apontado pelo *corpus* de análise dos trabalhos que compuseram a revisão bibliográfica como

o principal signo mediador da aprendizagem, indo ao encontro das concepções de Vigotski (2009), ao destacar que o emprego funcional da palavra é um signo por excelência.

Outra indicação pertinente, derivada do estudo, é em relação às funções psicológicas superiores (VIGOTSKI, 2009), consideradas um processo em desenvolvimento constante, que, para se desenvolver, requer estímulos provocados pelo meio e constantes interações entre os sujeitos, o que nos permite tecer reflexões acerca da importância do planejamento pedagógico na mediação da aprendizagem, na organização do pensamento e na significação do conceito.

Cabe destacar também a relação intrínseca entre as interações e os processos mediados, pois na ausência de um o outro não prevalece. Assim, evidencia-se que o desenvolvimento do sujeito requer estímulos provocados pelo meio e interação com o outro, pois, na ausência destes e da medição, não há aprendizagem, não há desenvolvimento.

Em relação à elaboração da Sequência Didática como estratégia pedagógica, cabe indicar novas possibilidades de pensar o planejamento, o ensino e a aprendizagem, pois ela distingue-se pela sua organicidade e objetividade dos conteúdos e das atividades a serem propostas, sendo de fácil leitura e compreensão tanto para o professor que ensina quanto para o sujeito que aprende. Além disso, contextualiza e problematiza temáticas locais e globais.

Percebe-se, ainda, que o desenvolvimento de conceitos científicos pelos estudantes é um processo complexo que requer do professor um planejamento contextualizado, com o uso de diferentes estratégias que vão estimular os estudantes a interagir, pensar, perguntar e a fazer uso da palavra. Esses estímulos ajudam os estudantes a se desenvolverem e operar suas funções psicológicas superiores, tais como a atenção, o pensamento, a linguagem e a percepção, pois estas operações contribuem para a aprendizagem.

A partir disso, inferimos que as interações em sala de aula atribuem sentidos à aprendizagem, uma vez que estimulam a participação dos estudantes no desenvolvimento do conceito científico. Isso demonstra que a aprendizagem não é um ato isolado, mas colaborativo. Nesse percurso, o professor desempenha importante papel ao mediar essa aprendizagem, em especial na articulação entre os conhecimentos espontâneos e científicos (VIGOTSKI, 2009) e, com isso, ao contribuir para a aprendizagem conceitual do estudante, o professor também se desenvolve em sua constituição docente a partir da sua prática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentado neste capítulo possibilitou avanços na compreensão acerca do ensino e aprendizagem de conceitos científicos e no papel fundamental das interações e dos processos mediados, despertando um outro olhar para a sala de aula, para os sujeitos que dela fazem parte e para as peculiaridades envolvidas entre o ensinar e o aprender. Isso requer um esforço e uma intenção por parte do professor, bem como análise e reflexão, uma vez que, no meio do percurso, há uma riqueza de detalhes a ser explorada que possibilita compreender melhor o desenvolvimento dos conceitos científicos pelo estudante.

A partir de uma prática pedagógica mais dialógica e interativa, mediada pela ação do professor, é possível criar, em sala de aula, melhores condições de participação e interação dos estudantes, estimulando-os a pensar e a fazer uso da palavra. Assim, o professor está contribuindo para a aprendizagem e para o desenvolvimento deles. Essas constatações estiveram presentes nos trabalhos que compuseram a revisão bibliográfica, ao indicarem a importância de um planejamento sistematizado e problematizado e a mediação do professor nos processos educativos.

Cabe ponderar o papel da linguagem (VIGOTSKI, 2009) na significação do conceito científico, pois requer do professor atenção a cada detalhe e peculiaridade em relação ao sujeito, uma vez que cada um expressa seu pensamento dentro das suas condições e particularidades, seja pelos gestos, pela fala ou pela escrita. São meios que os sujeitos utilizam para interagir, perguntar, apresentar suas concepções e contribuir para a aprendizagem, pois essa é um processo intencional e colaborativo, construído a partir das interações e das mediações do professor em sala de aula.

A partir das análises da intervenção experimental, também é possível estabelecer reflexões acerca do processo de ensinar e aprender, pois, apesar de distintos, são interdependentes. Não são processos de improviso que vão sendo construídos a partir de ações não intencionadas. Ensinar e aprender requer ampliar visões de contexto, conhecer a constituição do sujeito e reconhecê-lo como ser social e histórico que, por meio da interação com o outro, vai conquistando seu espaço, reafirmando-se sujeito e se apropriando de sua cultura, o que nos leva a compreender que nos desenvolvemos em processo contínuo, colaborativo e repleto de interações.

REFERÊNCIAS

BERNARDES, M. E.; MOURA, M. Mediações simbólicas na atividade pedagógica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 463-478, set.-dez. 2009.

COSTA-BEBER, L. B.; MALDANER, O. A. Cotidiano e contextualização na educação química: discursos diferentes, significados próximos. *In*: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11., 2011, Florianópolis. **Anais…** Florianópolis: ABRAPEC, 2011.

FONTANA, R. A.; CRUZ, N. **Psicologia e trabalho pedagógico**. São Paulo: Atual, 1997.

GÓES, M. C. R. de As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. *In:* GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (org.). **A significação nos espaços educacionais**: interação social e subjetivação. Campinas: Papirus, 1997. cap. 1.

GÓES, M. C. R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cadernos Cedes**, v. 20, n. 50, p. 9-25, 2000.

KARAS, M. B.; HERMEL, E. do E. S.; GÜLLICH, R. I. C. Modalidades didáticas: o ensino de virologia na educação básica. **EneBio.**, v. 11, n. 1, p. 73-87, 2018. Disponível em: https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/69. Acesso em: 20 maio 2020.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001. 38 p.

LURIA, A. R. Vigotskii. *In:* VIGOTSKY, Lev Semenovich *et al.* **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** São Paulo: Ícone/USP, 1988. p. 143-189.

MARTINS, L. M. Desenvolvimento do pensamento e educação escolar: etapas de formação de conceitos à luz de Leontiev e Vigotski. **Fórum Linguistico**, Florianópolis, v. 13, n. 4, p. 157-21.586, out.-dez. 2016.

MONTEIRO, P. V. R.; SILVA, G. L. R.; ROSSLER, J. H. A apropriação de conceitos científicos no contexto escolar e as pedagogias do aprender a aprender. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 551-560, set.-dez. 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/pee/v20n3/2175-3539-pee-20-03-00551.pdf. Acesso em: 10 mar. 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do. C. **Análise Textual Discursiva.** 2. ed. Ijuí (RS): Unijuí, 2007.

RAMOS, F. Z. **Sequência pedagógica para formação de professores de Ciências e Biologia**. 2018. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina, 2018.

SCHNETZLER, R. P.; SILVA, L. H. A.; ANTUNES-SOUZA, Thiago. Mediações pedagógicas na interpretação de experimentações investigativas: uma estratégia didática para a formação docente em química. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 585-604, set.-dez. 2016. Disponível em: https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/41880. Acesso em: 16 maio 2020.

SILVA, F. Cinco cidades gaúchas concentram mais de 60 % dos casos de dengue no RS. **Jornal Zero Hora**, Porto Alegre, n. 41.686, 25 abr. 2020. GaúchaZH Saúde. Disponível em: https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/noticia/2020/04/cinco-cidades-gauchas-concentram-mais-de-60-dos-casos-de-dengue-no-rs ck9fybnwt0059017nnu3nhqhs.html. Acesso em: 17 maio 2020.

SILVA, L. H. A. A perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação do desenvolvimento dos processos cognitivos em ciências. *In:* GULLICH, R. I. C (org.). **Didática das ciências**. Curitiba: Prismas, 2013.

VERONEZI, R. J. B.; DAMASCENO, B. P.; FERNANDES, Y. B. Funções psicológicas superiores: origem social e natureza mediada. **Revista de Ciências Médicas**, Campinas, v. 14, n. 6, p. 573-541, nov.-dez. 2005.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

WENZEL, J. S. **A significação conceitual em química em processo orientado de escrita e reescrita e a ressignificação da prática pedagógica**. 2013. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu.* Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí). Ijuí, 2013.

WIRZBICKI, S. M. **As aprendizagens do conceito energia do metabolismo celular nas interações entre professores e estudantes mediadas pelos livros didáticos de biologia do Ensino Médio.** 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2015.

CAPÍTULO XIV – PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE: NOVOS CAMINHOS, NOVAS POSSIBILIDADES

Rosa Maria Zorzan de Paula
Eliane Gonçalves dos Santos

1 INTRODUÇÃO

O cuidado é parte essencial da atuação do enfermeiro e é o esforço de aplicar seus conhecimentos e habilidades em prol daqueles que necessitam de sua atenção, tanto na esfera emocional quanto física. Backes *et al.* (2020, p. 3) enfatizam que "[...] o cuidado se traduz em ocupação, atitude ou solicitude, ou seja, em fenômeno complexo que vai além do ato técnico de exercer uma ação pontual". Nesse sentido, verifica-se que o cuidado que o enfermeiro dedica aos pacientes não pode ter somente a característica técnica, mas deve ser permeado pela característica humana de quem necessita da atenção, como também daquele que atua para que ela seja entregue.

Para que se possa falar em cuidado qualificado e atuar para que ele se concretize no cotidiano da saúde, é indispensável que os profissionais sejam bem preparados, atualizados, com conhecimentos que possibilitam acompanhar as dinâmicas que se reformulam diuturnamente nesse cenário. A enfermagem não atua diante de apenas um tipo de exigência. De fato, inúmeras questões incidem no cotidiano profissional e apresentam potencial de impactar no processo de trabalho, como a jornada, a carga emocional decorrente do adoecimento e do sofrimento de pacientes e familiares, as demandas físicas para o atendimento de

limitações físicas dos pacientes, equipes insuficientes para as atividades a serem desenvolvidas, limitação na autonomia para a tomada de decisões e realização de atividades; enfim, muitas são as questões a serem consideradas. Não existe um meio de resolver todos os problemas presentes na profissão, de modo que a educação pode ser a ferramenta para auxiliar os profissionais a gerir melhor sua forma de ver e reagir a todos os desafios que se apresentam (PEIXOTO *et al.*, 2013).

Os profissionais de enfermagem vivenciam uma demanda por aprendizagem permanente, aquela que segue durante todo o curso de sua atuação, com situações nas quais devem ensinar e aprender para que seu desempenho seja sempre elevado em conhecimentos e capacitação. No início do século XXI, a UNESCO definiu a importância da aprendizagem na área de saúde. Países, instituições de saúde e de ensino devem criar condições para que isso ocorra, tanto de forma oficial quanto não oficial (QALEHSARI; KHAGHANIZADEH; EBADI, 2017). O termo educação permanente é usado, em muitas situações, como sinônimo de aprendizado que gera desenvolvimento pessoal e profissional de forma constante, realidade exigida dos profissionais de enfermagem em determinados países e órgãos de classe. Os profissionais estimulados a essa aprendizagem têm a oportunidade de alcançar novos saberes, tornarem-se mais capacitados para as mudanças e exigências da função, além de apoiar outros profissionais a seguirem o mesmo caminho. De forma geral, o resultado é a manutenção da qualidade dos serviços de saúde, refletido sobre as condições do paciente que se beneficiam de práticas profissionais qualificadas e enfermeiros com ótimas habilidades (ROULEAU *et al.*, 2017).

Equipes continuamente desenvolvidas ofertam serviços mais seguros, rápidos, eficazes, voltados para as necessidades e especificidades dos pacientes, além de serem mais igualitários em suas ações, o que garante que todos os usuários dos serviços de saúde serão adequadamente bem atendidos. O fato é que novos saberes sobre temas diversos em saúde se formam constantemente por meio dos estudos conduzidos e, assim, é preciso que esses profissionais tenham acesso a eles para evitar práticas ultrapassadas e promover, de fato, a assistência qualificada em saúde (SHAHHOSSEINI; HAMZEHGARDESHI, 2014; KHOSRAVI *et al.*, 2015).

De acordo com Boni *et al.* (2021), a educação voltada ao serviço dos profissionais de saúde tem o potencial de demonstrar as barreiras existentes nos serviços e atuar para que estratégias visando a sua eliminação sejam desenvolvidas e aplicadas de forma efetiva. Equipes capacitadas conseguem dar respostas mais

precisas diante de problemas diversos que se apresentam no cotidiano de suas atividades, prestando a assistência qualificada da qual os usuários dos serviços de saúde necessitam e a que têm direito.

Profissionais de enfermagem continuamente estimulados a se desenvolverem e melhorarem conhecimentos, culminando em aptidões bem desenvolvidas, são capazes de prestar cuidados qualificados, que atendem as necessidades e especificidades dos pacientes. Atualmente, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) permitem que os processos de aprendizagem possam ser conduzidos em qualquer situação e local, pois os profissionais da área da saúde podem fazer uso desses recursos para selecionar quais cursos atendem suas necessidades e de que forma organizarão seus estudos. Esses esforços são exigidos na área de saúde para manter as equipes atualizadas e preparadas para enfrentar os desafios do cotidiano da atividade de enfermagem, com uso qualificado das tecnologias que se alteram continuamente. Os profissionais identificam a necessidade do aprendizado para o desenvolvimento das habilidades que já possuem, capacitação para serviços diversos na área, obtenção de novos conhecimentos, elevando a segurança do seu trabalho, entre tantas outras razões (LERA *et al.*, 2020).

Quando os profissionais de saúde, com foco na equipe de enfermagem, mantêm esforços de aprendizado, os reflexos são vivenciados na melhoria do estado de saúde de uma sociedade de forma mais ampla. Tamanha vem sendo a valorização para os processos de aprendizado, que outras áreas sociais, muitas sem qualquer ligação com a saúde, vêm adotando essa tendência visando a qualificar continuamente os profissionais. Na área de saúde, a duração de um conhecimento é curta, já que as condições se alteram e as informações se renovam e atualizam. Assim, os profissionais que não estão em constante aprendizagem se tornam ultrapassados em pouco tempo e deixam de manter a segurança dos usuários dos serviços de saúde (SHAHHOSSEINI; HAMZEHGARDESHI, 2014). O fato é que o conhecimento precisa ser atualizado, considerando-se que a área de saúde é muito dinâmica e, assim, mudanças ocorrem todos os dias, o que exige desses profissionais que estejam em constante processo de atualização dos conhecimentos existentes e a aquisição de novos saberes, além do desenvolvimento de habilidades para as diversas demandas que fazem parte do seu trabalho (MLAMBO; SILÉN; MCGRATH, 2021).

Para que a educação permanente se concretize, não basta exigir que os profissionais de enfermagem entendam sua importância; é preciso que os gestores da

área de saúde se comprometam a estimular o engajamento e oferecer oportunidades para sua concretização. O que ocorre, muitas vezes, é que surgem conflitos decorrentes da exigência pela aprendizagem dentro de um processo de Educação Permanente em Saúde (EPS) (SHAHHOSSEINI; HAMZEHGARDESHI, 2014).

Um conceito bastante claro sobre a EPS é fornecido por Brasil (2018, p. 13), definindo que:

> A EPS é uma estratégia político-pedagógica que toma como objeto os problemas e necessidades emanadas do processo de trabalho em saúde e incorpora o ensino, a atenção à saúde, a gestão do sistema e a participação e controle social no cotidiano do trabalho com vistas à produção de mudanças neste contexto. Objetiva, assim, a qualificação e aperfeiçoamento do processo de trabalho em vários níveis do sistema, orientando-se para a melhoria do acesso, qualidade e humanização na prestação de serviços e para o fortalecimento dos processos de gestão político-institucional do SUS, no âmbito federal, estadual e municipal.

Compreende-se que a EPS é mais do que apenas uma política ou uma iniciativa possível de aplicação. Trata-se de uma estruturação pedagógica organizada e clara, que visa abordar problemas do cotidiano da profissão sob uma ótica de resolução, estimulando os profissionais para que, mais do que verem problemas, sejam capazes de pensar em formas de resolver essas questões, beneficiando o grupo de trabalhadores, a instituição de saúde e, principalmente, os usuários dos serviços de saúde.

Sem a oferta das condições necessárias para tal finalidade, há falta de motivação das equipes para que se comprometam com esse processo. É indispensável que as condições de trabalho sejam compreendidas, que existam esforços para reduzir a pesada carga que assumem e, assim, desenvolver planejamentos criteriosos e facilitadores efetivos para essa finalidade (SHAHHOSSEINI; HAMZEHGARDESHI, 2014).

A EPS permite que os profissionais cheguem a um patamar de desenvolvimento pessoal contínuo. Em outras palavras, jamais ficarão ultrapassados ou pautados em saberes obsoletos, pois seguem constantemente participando de atividades, estudos e processos que visam ao aperfeiçoamento e à possibilidade de agregar novos conhecimentos, ou atualizar aqueles que já existiam. Cada profissional apresenta diferentes reações e sentimentos diante da necessidade de manter essa busca constante por aprendizagem, porém, em geral, há uma percepção que são beneficiados por seus esforços, alcançam uma qualificação

importante e são capazes de prestar um atendimento em saúde que melhora de forma constante (MLAMBO; SILÉN; McGRATH, 2021).

Pensando-se objetivamente na realidade brasileira, no ano de 2004, foi formulada a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde. O intuito dessa política é permitir que as relações e a forma como ocorrem as interações no âmbito da saúde sejam valorizadas, percebidas em função da real importância que apresentam para todos os envolvidos. A ideia central é que as relações nos serviços de saúde se consolidam e se modificam todos os dias. Nesse sentido, o profissional precisa construir e reconstruir sua base de conhecimentos de forma constante para que possa acompanhar as mudanças e evoluções sociais (BACKES *et al.*, 2020).

A referida política precisa ser entendida como uma conquista geral, ou seja, não apenas da classe de trabalhadores em saúde, mas de toda a população, já que quando os profissionais de saúde são altamente capacitados, os cuidados que prestam aos cidadãos serão mais efetivos, organizados, planejados de forma criteriosa e focados na pessoa e em suas necessidades, que são muitas e variadas (BRASIL, 2018).

Os cursos de formação destes profissionais são apenas o primeiro passo para o aprendizado inicial da profissão, e o aprendizado será realizado também durante a atuação profissional, por isso é preciso valorizar o processo de educação permanente. A formação permanente prepara os profissionais com foco no serviço em que executam, gera novos conhecimentos, melhora ou desenvolve habilidades e auxilia esses indivíduos a identificarem atitudes falhas, substituindo-as por outras que geram melhores resultados e qualificam o serviço. Mudar é uma necessidade, trabalhar com o adoecimento e indivíduos em busca da saúde é uma questão difícil e exige adaptação dos profissionais, além de uma gestão do cuidado capaz de estimular não apenas o trabalho técnico, mas as condutas humanas com foco nas pessoas e nas famílias (ADAMY *et al.*, 2020).

A EPS visa a aplicar dinâmicas de aprendizagem que alterem o modo de trabalhar para formas cada vez mais qualificadas, elevando a capacitação do profissional, além de despertar sua capacidade crítica, ou seja, a possibilidade de olhar para as atividades e o espaço e perguntar-se como pode ser uma ferramenta de mudanças positivas e que agregam valor a todos os envolvidos. Mais do que seguir parâmetros, o profissional torna-se atuante direta em seu entorno e, assim, respeita os protocolos, mas busca formas de tornar seu alcance mais efetivo e humanizado (BACKES *et al.*, 2020).

Assim como as situações e as relações mudam de forma contínua, os métodos de ensino aplicados para a EPS devem ser avaliados, revistos, atualizados e complementados constantemente. A educação que visa a atualizar não pode ser conduzida a partir de ferramentas e visões que já não se enquadram no cenário atual da saúde. "Para promover o desenvolvimento do processo de trabalho é preciso criar estratégias de educação que encorajem a participação dos trabalhadores da área da saúde e assim possibilitem a capacitação profissional" (PEIXOTO *et al.*, 2013, p. 325).

Diante do exposto, o estudo que constitui este capítulo se justifica pela elevada importância do processo de EPS para os profissionais, tornando seu cotidiano mais qualificado, eficiente e com atividades para as quais estão realmente preparados para enfrentar. O ensino e aprendizado é primordial para a área da saúde, pois instituições que prezam pela vida dos pacientes, precisam estar atentas ao desenvolvimento de ações que possam auxiliar no processo de trabalho executado diariamente pelas pessoas envolvidas.

Com isso, além de serem beneficiados em sua prática profissional e no desenvolvimento pessoal, tornam-se aptos a ofertar aos pacientes e familiares o cuidado a que esse público tem direito, sem que isso se torne mais uma carga a ser suportada pelos profissionais. Assim, o neste capítulo, refletimos a respeito de como as práticas pedagógicas de EPS, pensadas a partir das demandas e necessidade das equipes hospitalares, são importantes para qualificar o trabalho e o atendimento prestado pelos profissionais de saúde.

2 CAMINHO METODOLÓGICO

Uma pesquisa qualitativa busca a compreensão da totalidade dos fenômenos, valorizando o subjetivo como fonte de compreensão e interpretação das experiências. Esse tipo de pesquisa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

A pesquisa que subsidia este texto foi realizada em um Hospital que é referência para a região macromissioneira do Estado do Rio Grande do Sul. A escolha da instituição para a realização da pesquisa se deve porque ela presta

atendimento a uma população em torno de oitocentos mil habitantes, e instigada em como aperfeiçoar as práticas pedagógicas na Educação permanente que auxilie na qualidade da assistência prestada à população.

Para escolha dos participantes foi necessário elencar os responsáveis pela Educação Permanente da equipe assistencial e também os funcionários que participaram das atividades desenvolvidas. A definição da amostra se deu em virtude da quantidade de áreas assistenciais e seus respectivos coordenadores, totalizando quinze sujeitos que participaram dos encontros de formação das atividades. Assim, os coordenadores assistenciais responsáveis pela Educação Permanente foram convidados a participar da pesquisa. Aqueles que concordaram, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), n. 4.075.822.

Os procedimentos realizados com os participantes foram: 1. Uma entrevista individual semiestruturada, composta por um roteiro de seis perguntas, que abordaram questões ligadas à EPS. Após a realização da entrevista, elencaram-se as dificuldades enfrentadas pela equipe no processo de EPS; 2. Em um segundo momento foram realizados encontros coletivos com a equipe, para discutir e pensar nas possibilidades de práticas pedagógicas que podem ser realizadas na melhoria da EPS.

Por fim, todo material reunido foi alvo de análise, discussão e reflexão. Para análise dos dados, utilizou-se a técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1994). Segundo a autora, Análise de Conteúdo pode ser definida como "Um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, para obter indicadores quantitativos ou não, que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção" (BARDIN, 1994, p. 38). Para este texto será apresentado um dos diálogos de um dos encontros dos coordenadores e pesquisadora sobre a proposição das possíveis práticas pedagógicas que poderiam ser desenvolvidas com as equipes do hospital. Para resguardar a identidade dos sujeitos, estes foram nomeados com códigos (P1, P2, P3, … Pn).

3 (RE)PENSAR AS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM EDUCAÇÃO PERMANENTE EM SAÚDE

A Educação Permanente em Saúde (EPS) pretende ir além do desenvolvimento ou aprimoramento de habilidades ou técnicas específicas, configurando,

portanto, um processo mais amplo que a capacitação. Não que desconsidere tais necessidades, mas, para, além disso, busca modificações nas práticas e na organização, por meio de reflexão sistemática e compartilhada. Na Educação Permanente em Saúde, valoriza-se a transformação das situações diárias em aprendizagem, a análise crítico-reflexiva dos problemas do cotidiano e a valorização do processo de trabalho (CECCIM, 2019; BRASIL, 2009).

Compreendendo a formação da EPS, o grupo de coordenadores foi instigado a (re)pensar práticas pedagógicas que contemplassem as necessidades identificadas e apresentadas pelas equipes de saúde. Então, no segundo encontro de formação, o grupo discutiu e trouxe algumas proposições de possíveis práticas que poderiam ser desenvolvidas no hospital e que atenderem as demandas observadas. Esse diálogo é apresentado a seguir:

> P1: Ver as questões que estamos tendo dificuldades tipo PCR. Tratamento medicamentoso.
>
> P5: Sempre o nosso problema mais grave acredito ser PCR. Banho de leito é uma alternativa.
>
> P4: Sugiro realizarmos uma atividade com PCR. Podemos realizar uma oficina de comunicação de más notícias.
>
> P6: Pode ser feito algo lúdico de fácil memorização de comunicação de más notícias. PCR também é uma opção (Transcrição das gravações do encontro, 2020).

A partir das colocações dos coordenadores, identificou-se como é importante e necessário, para qualificar o atendimento prestado aos pacientes, ouvir as reais demandas dos profissionais, seus anseios, a fim de romper com a lógica de uma formação vertical. Esse diálogo emerge após a observação e escuta das equipes. Mehry (2015) coloca que a Educação Permanente é uma parte constitutiva do mundo do trabalho, que ocorre em todas as suas dimensões e em diferentes espaços e que, fundamentalmente, pressupõe um olhar sobre o próprio fazer e uma reflexão acerca das práticas cotidianas. Para modificar o processo de construção do conhecimento e tornar a Educação Permanente em Saúde efetiva, as mudanças precisam ocorrer tanto em nível institucional, com propostas educativas que realmente incentivem os indivíduos à reflexão, que almejam a formação de seres pensantes, capazes de interagir na realidade e modificá-la, quanto em relação aos sujeitos. É preciso que as pessoas aprendam a aprender

(FREIRE, 2016) e compreendam que esse nem sempre é um processo fácil, ao contrário, exige desacomodação e coragem para fazer diferente.

Diante disso, verifica-se que boa parte do sucesso da EPS pode estar vinculado à forma como é desenvolvida e a práticas pedagógicas que dão suporte para sua efetivação, bem como ao direcionamento dela ao desenvolvimento global de seus integrantes e da área da saúde. Não é, portanto, uma tarefa restrita ao ensinar, mas engloba o desenvolvimento de uma consciência crítico-reflexiva, de uma percepção sobre a capacidade de aprendizado contínuo, por meio da Educação Permanente, e uma motivação para a busca constante de situações que possibilitem o ensino e aprendizagem (PASCHOAL; MANTOVANI; MÉLLER, 2007).

Toda estratégia de Educação Permanente em Saúde necessita ser significativa para os envolvidos, partindo da realidade dos mesmos e considerando essa realidade, e proporcionar desenvolvimento da criticidade e do processo reflexivo para, a partir disso, ser fonte de construção do conhecimento.

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para alcançar objetivos de uma Educação em Saúde, é desejável que ocorra a mudança de percepção do aprendizado durante as atividades, com entendimento da importância do ensinar e aprender, que vai muito além de uma capacitação ou treinamento, sendo indispensável que tenha recursos materiais e humanos que estejam de acordo com a sua proposta. Para além desses recursos, algumas ações estratégicas podem contribuir para o sucesso do processo educativo, tais como tornar o aprendizado mais satisfatório e contextualizado e que atenda as demandas das equipes.

A formação entre pares, realizada com os coordenadores assistenciais, sinaliza para urgência de um novo encaminhamento de EPS, observando a utilização das melhores técnicas e melhores ações pedagógicas. Tudo isso é possível e necessário para a transformação dos conceitos e concepções a respeito da EPS, aprimorando o trabalho dos profissionais da área da saúde. Além disso, (re)construir a EPS baseada nas metodologias ativas, técnicas e ações pedagógicas responsivas, é primar por um ambiente que busca o equilíbrio pessoal e coletivo, (re)construindo o conhecimento que favoreça uma interação complementar, simultânea e contínua promovendo mudanças capazes de influenciar a cultura institucional.

Com as reuniões de trocas de experiências e de debate, observou-se que é viável melhorar indicadores e a prática hospitalar. Os resultados encontrados por meio das atividades pedagógicas sugeridas durante os encontros com o grupo colaborativo trouxeram sinergia entre os coordenadores e impulsionaram a instituição, podendo melhorar a construção do conhecimento e aprimoramento dos processos de trabalho. O desenvolvimento prático das atividades também trará benefícios aos profissionais ainda não envolvidos nestas rodas de conversa, pois serão alvo das atividades propostas e, portanto, serão impactados pelas atividades e sugestões. E, assim, trará benefícios aos pacientes e seus familiares, que terão melhora da qualidade da assistência que lhes será prestada.

REFERÊNCIAS

ADAMY, E. K.; ZOCCHE, D. A. A.; VENDRUSCOLO C.; ALMEIDA M. A. Nursing education process: what the scientific productions provide/Ensino do processo de enfermagem: o que as produções científicas proferem. **Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online**, v. 12, p. 800-807, 2020.

BACKES, D. S. *et al.* Educação permanente mediada pela incubadora de aprendizagem:(re) significação do cuidado em saúde. **Research, Society and Development**, Research, Society and Development, v. 9, n. 5, e61952425, 2020, (CC BY 4.0), ISSN 2525-3409, DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i5.2425

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: 70, 2011. 229 p.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Educação Permanente em Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. Departamento de Gestão da Educação na Saúde. **Política Nacional de Educação Permanente em Saúde:** o que se tem produzido para o seu fortalecimento? 1. ed. rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BONI, FG. *et al.* Abordagem híbrida na educação permanente de profissionais de enfermagem sobre cessação do tabagismo. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 42 (esp), p. 1-8, 2021.

CECCIM, RB. Emergência de um "Campo de Ação Estratégica": Ordenamento da Formação e Educação Permanente em Saúde. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 18, n. 1, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 54. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

HAMZEHGARDESHI, Z; SHAHHOSSEINI, Z. A cross-sectional study of facilitators and barriers of Iranian nurses' participation in continuing education programs. **Global Journal of health science**, v. 6, n. 2, mar. 2014.

KHOSRAVI, A. *et al.* Reliability and validity of the Persian version of the World Health Organization-five well-being index. **International Journal of Health Studies**, v. 1, n. 1, p. 17-19, 2015.

LERA, Temesgen *et al.* Breast self-examination and associated factors among women in Wolaita Sodo, Ethiopia: a community-based cross-sectional study. **BMC Women's Health**, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2020.

MEHRY, E. E. Educação Permanente em movimento: uma política de reconhecimento e cooperação, ativando os encontros do cotidiano no mundo do trabalho em saúde, questões para os gestores, trabalhadores e quem mais quiser se ver nisso. **Saúde em Redes**, v. 1, n. 1, p. 07-14, 2015.

MLAMBO, M; SILÉN, C; MCGRATH, C. Lifelong learning and nurses' continuing professional development, a metasynthesis of the literature. **BMC Nursing**, v. 20, n. 1, p. 1-13, 2021.

PASCHOAL, AS; MANTOVANI, MF; MÉIER, MJ. Percepção da educação permanente, continuada e em serviço para enfermeiros de um hospital de ensino. **Rev. Esc. Enferm. USP**, v. 41, n. 3, p. 478-84, 2007.

PEIXOTO, LS, *et al.* Educação permanente, continuada e em serviço: desvendando seus conceitos. **Enfermería Global**, n. 29, jan. 2013.

QALEHSARI, MQ; KHAGHANIZADEH, M; EBADI, A. Lifelong learning strategies in nursing: A systematic review. **Electronic Physician**, v. 9, n. 10, oct. 2017.

ROULEAU, G. *et al.* Impact of information and communication technologies on nursing care: results of an overview of systematic reviews. **Journal of Medical Internet Research**, v. 19, n. 4, p. e122, 2017.

POSFÁCIO

Prosseguimos investigando, formando e agindo em Ciências

Inicio este posfácio pela crença deste Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) que circunda processos em que seguimos investigando, formando e agindo ao passo que desenvolvemos a área de Ensino de Ciências. A investigação-ação é tomada como um caminho que favorece uma formação de alto nível aliada a uma formação propositada com a transformação do ensino de Ciências, entendendo a questão da investigação dos saberes e práticas docentes como balizadora da área e a questão da mediação teórico-metodológica e avaliativa das práticas educativas numa perspectiva dialógica, sócio-histórica e cultural, como constituinte da formação docente.

Sendo assim, seguimos assumindo o princípio investigativo, reforçando a proposição de um processo de Investigação-Formação-Ação Crítica em Ciências (IFAC). Demarcando o processo da IFAC, na obra revelam-se inúmeros ciclos reflexivos que originam espirais autorreflexivas, traduzindo o esforço do grupo de pesquisadores. Estas espirais emergem do desenvolvimento de ações, de modo compartilhado, formando um coletivo de ensino de Ciências como área de conhecimento.

Este livro, *Pesquisas no Ensino de Ciências: reflexões sobre Currículo e Formação de Professores*, representa um marco no Ensino de Ciências pela produção intelectual na Fronteira Sul do Brasil para o mundo. Porque é o produto de autores em pesquisas acadêmicas no âmbito da Pós-Graduação *Strictu Sensu*, realizadas numa instituição pública que tem dado grandes contribuições para a educação no contexto missioneiro, situado na Universidade Federal Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo (RS).

Ao aceitar o convite para escrever este posfácio, me impus o desafio de compreender que a elaboração de um livro envolve um constante diálogo com inúmeros autores e com as pessoas do nosso cotidiano de professores e pesquisadores. Coerente com a abordagem do discurso apresentada neste texto, diria que reflete múltiplas vozes que interagem entre si nas análises e reflexões aqui apresentadas. Por mais individual que este processo de produção possa ser, ele está sempre povoado pelas inúmeras pessoas e autores/as que contribuem na constituição das ideias que aqui se expressam.

Deste modo, considera-se que para fazer um posfácio de uma obra, é necessário conhecer os/as autores/as, as temáticas em desenvolvimento, as metodologias utilizadas e os objetivos propostos. Conheço os/as autores/as, tenho uma visão dos temas, compreendo as metodologias e aprecio os objetivos. Logo, sou capaz de identificar o empenho com o qual os/as autores/as desta obra estão buscando melhorias no Ensino de Ciências e honra-me, sobremaneira, fazer o presente posfácio.

O livro sinaliza o compromisso dos pesquisadores – mestrandos e professores permanentes e colaboradores do PPGEC – com a construção coletiva de conhecimentos na área de Ensino de Ciências. Simbolizam-se em novos movimentos que advêm das influências das pesquisas curriculares, das abordagens conceituais, das teorias de ensino e de aprendizagem, das metodologias de ensino, da abordagem dos conteúdos e objetivos do ensino e dos processos de formação de professores.

A partir da proposta do PPGEC, foi possível que, neste livro, vislumbrem-se as distintas dimensões da área de Ensino de Ciências possibilitam um campo profícuo para desenvolvimento de pesquisas situadas em diferentes frentes, tais como história e filosofia da ciência, práticas e contextos pedagógicos, práticas de ensino, processos de aprendizagem de conceitos, avaliação, currículos e políticas educacionais, formação inicial e continuada de professores, tecnologias da comunicação e informação, materiais didáticos, temas contemporâneos entre outras sub-áreas e temas possíveis de investigações (educação em saúde, abordagens CTS, educação ambiental, identidades, gênero, entre outros). Tendo o Ensino de Ciências como área de concentração, o livro revela o tratamento dos conteúdos e o ensino que são desenvolvidos no PPGEC como formas de contextualizar pedagogicamente discursos e conhecimentos científicos na interação com conhecimentos cotidianos para produzir sentidos e significados para apropriação

e significação do conhecimento escolar, o que demonstra a forte ligação das especificidades das Ciências (Biologia, Física e Química) em articulação como área de Ensino de Ciências.

Desse modo, a obra retrata as interfaces dos conhecimentos compartilhados no engajamento de inserção social das pesquisas que perpassam temáticas das linhas pesquisa do PPGEC: - 1) Políticas Educacionais e Currículo, que tem como objetivos: investigar a dinâmica curricular no Ensino em Ciências, bem como suas articulações com políticas e práticas educativas; pesquisar o discurso educacional acerca das políticas curriculares na área de Ciências; analisar a produção de currículo pela via do livro didático a partir de documentos e discursos escolares; diagnosticar e propor renovações curriculares no âmbito da educação em Ciências; pensar propostas de formação e inovação curricular articuladas entre si; 2) Formação de Professores e Práticas Pedagógicas tem como objetivos: teorizar, problematizar e investigar contextos formativos em Ciências; pesquisar processos de significação conceitual em Ciências em contexto de ensino específicos e em processos de formação de professores; articular reflexões a partir de pesquisas que tenham como cerne o exame de práticas de ensino em Ciências em diferentes níveis de ensino; investigar e contextualizar processos de ensino e de formação de professores que tenham como proposta a investigação, a pesquisa e o desenvolvimento do pensamento crítico em Ciências.

O cenário de onde vem esta obra também me constitui e faço parte atuando como professora formadora e pesquisadora; logo, as autorias e escritas que aqui se apresentam revelam episódios da formação, formando assim um coletivo de professores. Os/as autores/as desta obra têm cultura científica especializada como produto das vivências possibilitadas em diferentes contextos formativos, possuem experiências distintas como expositores das coisas das ciências, em classe e fora dela, são entusiastas na defesa, com elegância de seus pontos de vista e demonstram muita garra ao dialogar sobre assuntos novos ou conflitantes.

Nesse sentido, o livro acrescenta, devido ao seu conteúdo propostas significativas para a promoção do Ensino de Ciências. Por certo, esta obra marcará época, e as ideias, provavelmente, encontrarão substrato em outras cabeças pensantes. Este livro, sem dúvida abrirá os caminhos para uma forma diferente de refletir os processos das pesquisas no Ensino de Ciências. Ao crer nisto, espero que isso venha a ocorrer com colegas professores e pesquisadores que, ao ler esta obra, sintam-se sonhadores e esperançosos, descubram novas nuances para

investigar, formar e agir no Ensino de Ciências, sendo este um caminho possível para a reconstrução crítica e social da Educação, do Ensino e das Ciências.

Amigos/as leitores/a, agora convidamos vocês a serem os interlocutores dialógicos a partir das discussões e reflexões oferecidas, para juntos/as constituirmos novos cenários e episódios para o Ensino de Ciências!

Professora Dra. Rúbia Emmel
Dezembro de 2021

ORGANIZADORAS DO LIVRO

Eduarda da Silva Lopes

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo (RS). Mestra em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC/UFFS) e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEDUCEM) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

Rosemar Ayres dos Santos

Licenciada em Física, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Doutora em Educação pela UFSM. Professora Adjunta IV na área de Ensino de Física e professora do quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo (RS).

Sandra Maria Wirzbicki

Licenciada em Ciências Biológicas, pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Doutora em Educação em Ciências, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora Adjunta da área de Ensino de Biologia no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Realeza.

AUTORES E AUTORAS

Adriane Kis Schultz

Mestra do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Cerro Largo, 2020. Pós-Graduação em Educação Matemática (UNIJUÍ), 2004. Graduada em Ciências-Habilitação Matemática, pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ).

Andressa Camões Hilgert de Oliveira

Graduada em Estética e Cosmética, pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) (2014). Pós-Graduada em Estética Avançada (FISEPE). Pós-Graduação *Lato Sensu* (2016). Mestra em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC), Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo.

Daiane Kist

Graduada em Química – Licenciatura, pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) Cerro Largo (RS), 2017. Especialização em Metodologia do Ensino de Biologia e Química, pelo Centro Universitário Educacional (UNINTER), 2019. Professora de Química na rede Pública Estadual do Rio Grande do Sul. Mestra do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC/UFFS), 2020-2021. Realiza pesquisas sobre as compreensões dos professores de ciências e as inter-relações com a educação CTS.

Daniela Silva de Lourenço

Graduada em Ciências Biológicas. Licenciatura, pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo (RS) 2017. Pós-Graduação no Curso de Especialização em Orientação Educacional, 2019, pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Cerro Largo (RS). Mestra pelo PPFEC-UFFS, Cerro Largo (RS).

Daniele Bremm

Mestra do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Bolsista Institucional da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Graduada em Ciências Biológicas. Licenciatura, pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campu*s Cerro Largo (RS).

Danusa de Lara Bonotto

Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Professora adjunta da UFFS, *Campus* Cerro Largo (RS) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFFS, *Campus* Cerro Largo (RS).

Débora Kélli Freitas de Melo

Graduada em Licenciatura plena em Física, pela Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo (RS), 2018. Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER) 2020. Especialização em Neuroaprendizagem e Práticas Pedagógicas, pela Universidade Norte do Paraná (Unopar) 2020. Mestra pelo Programa de

Pós-Graduação em Ensino de Ciências, pela Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo (RS). Cursa Especialização em Gestão em Educação: Supervisão e Orientação, pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

Deniz Alcione Nicolay

Professor e Orientador no Programa de Pós-Graduação de Ensino de Ciências da UFFS, *Campus* Cerro Largo (RS).

Eliane Gonçalves dos Santos

Doutora em Educação nas Ciências. Professora do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo (RS).

Eliane Weiss Krüger

Graduada em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Leonardo da Vinci (2010). Coordenadora pedagógica – Colégio Concórdia. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Orientação Educacional. Mestra em Ensino de Ciências, pela Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo (RS).

Erica do Espirito Santo Hermel

Doutora em Ciências Biológicas: Neurociência/UFRGS. Docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências/ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo (RS).

Fabiane de Andrade Leite

Doutora em Educação nas Ciências: Professora do curso de licenciatura em Química e do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências (PPGEC) da UFFS Cerro Largo (RS).

Fabiane Habowski

Graduada em Ciências Biológicas pela URI- Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (2005). Especialista em Educação Ambiental pelo SENAC, Porto Alegre (RS) 2006. Especialista em Gestão Escolar: Orientação e Supervisão, pela Faculdade de Educação São Luis, Jaboticabal (SP) 2018. Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFFS, Cerro Largo (RS).

Judite Scherer Wenzel

Doutora em Educação nas Ciências pela Unijuí (RS). Professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo (RS). Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC).

Kely Cristina Gamb*in*

Graduada em Ciências Biológicas, pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) Santo Ângelo (RS) 2003. Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFFS, Cerro Largo (RS).

Neusa Maria John Scheid

Doutora em Educação Científica e Tecnológica (UFSC). Pró-Reitora de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) e professora colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo (RS).

Neusete Machado Rigo

Doutora em Educação (UFSM (RS)). Professora no Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo (RS).

Roque Ismael da Costa Güllich

Doutor em Educação nas Ciências pela Unijuí (RS). Professor e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC/CAPES) na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

Rosa Maria Zorzan de Paula

Graduada em Enfermagem pela Sociedade Educacional Três de Maio SETREM (2006). Especialização em Urgência, Emergência e Trauma (Celer) 2010. Especialização em Formação Pedagógica para Docentes da Educação Profissional e Tecnológica em Ambiente, Saúde e Segurança (Celer) 2010. Especialização em Enfermagem do Trabalho (Facisa) 2013. MBA Executivo em Administração: Gestão de Saúde - FGV (2016). Mestra em Ensino de Ciências, pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

Rosanara Bourscheid

Graduada em Pedagogia, pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (2004). Especialização em Mídias na Educação (2011) e Especialização

em Docência na Educação Infantil (2016), pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UFFS Cerro Largo.

Rosangela Inês Matos Uhmann

Doutora em Educação nas Ciências pela Unijuí (RS). Docente do curso de Licenciatura em Química e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo (RS).

Rúbia Emmel

Doutora em Educação nas Ciências pela Unijuí (RS). Professora da área de Pedagogia no Instituto Federal Farroupilha, *campus* Santa Rosa. Professora colaboradora permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo (RS).

Sandra Fabiane Kleszta

Graduada no curso Normal Superior - AI no IESA. Pedagoga pela Uninter. Especialista em Psicopedagogia com ênfase em Clínica e Institucional, e Pedagogia Gestora com ênfase em Coordenação e Orientação Educacional e Supervisão Escolar. Possui Mestrado em Políticas e Administração da Educação, pela Universidade Nacional de Tres de Febrero - AR (2012). Mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (UFFS), *Campus* Cerro Largo (RS).

Sinara München

Doutora em Educação em Ciências pela (UFSM (RS)). Professora adjunta da UFFS, *campus* Erechim (RS) e professora permanente do Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo (RS).

Tainá Griep Maroon

Graduada no Curso de Ciências Biológicas. Licenciada pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo (RS). Mestra do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências PPGEC/UFFS.